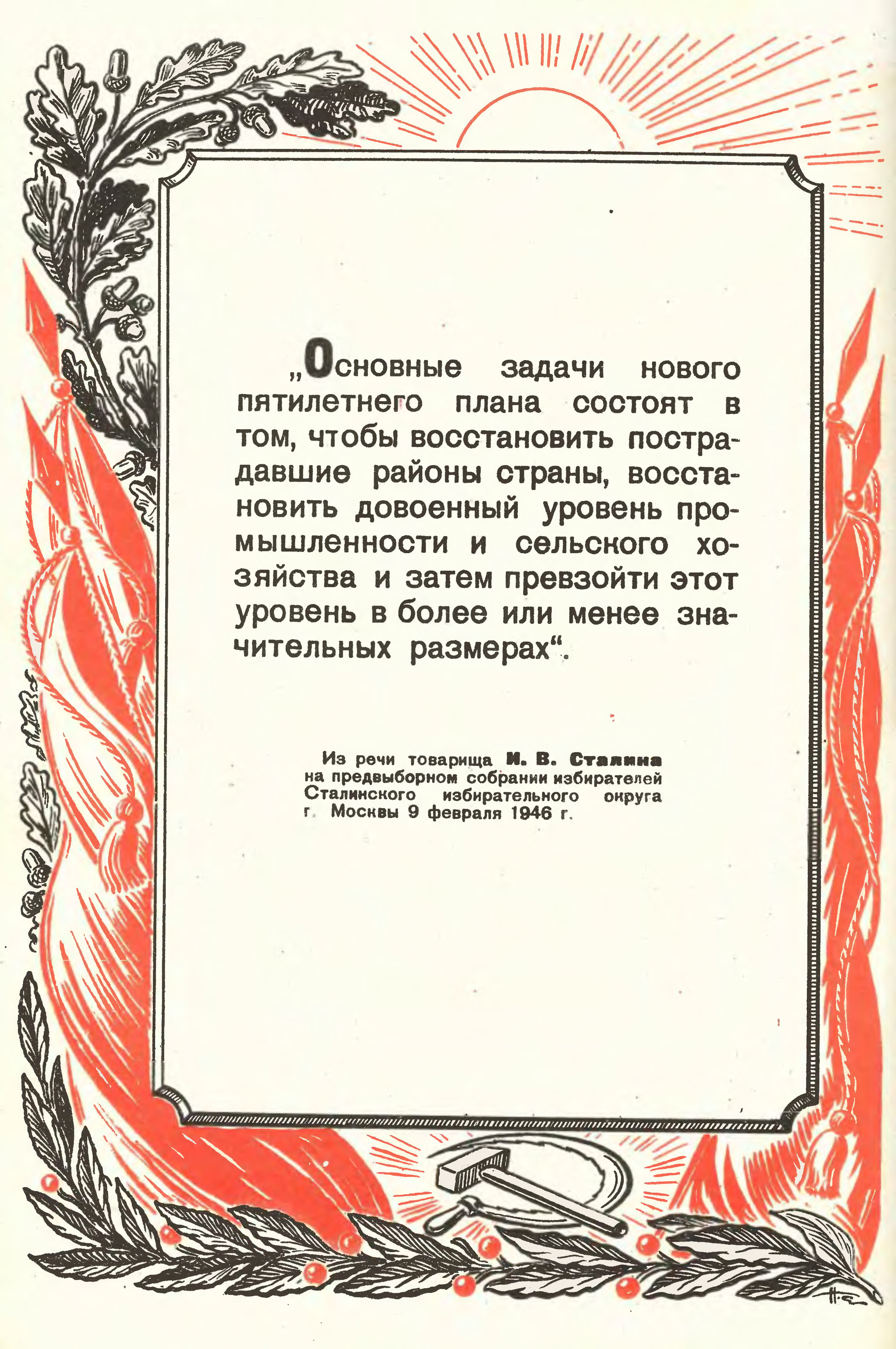


НИКА-
МОЛОДЕЖИ
Журнал ЦК ВЛКСМ.
1946 5-6
Издательство ЦК ВЛКСМ


„Основные задачи нового пятилетнего плана состоят в том, чтобы восстановить пострадавшие районы страны, восстановить довоенный уровень промышленности и сельского хозяйства и затем превзойти этот уровень в более или менее значительных размерах“.
Из речи товарища **И. В. Сталина** на предвыборном собрании избирателей Сталинского избирательного округа г. Москвы 9 февраля 1946 г.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

1946 г. 14-й ГОД ИЗДАНИЯ МАЙ — ИЮНЬ № 5—6

Адрес редакции: Москва, Новая пл., д. 6/8. Тел. К 0-57-33

ПЯТИЛЕТКА ВЕЛИКОЙ СТРОЙКИ

Верховный Совет СССР единогласно принял исторический Закон о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 годы. Новый пятилетний план развития великой советской державы, разработанный по указаниям гениального вождя трудящихся, организатора всех наших побед товарища Сталина, открывает грандиозные перспективы дальнейшего экономического, политического и культурного роста СССР, непрерывного повышения благосостояния советского народа.

Сталинские пятилетки дороги сердцу советского человека. Они являются могучей организующей силой, мобилизующей миллионы людей на замечательные трудовые подвиги. Они зажигают наш народ большевистской страстью к труду, к творчеству, к прогрессу.

Первая сталинская пятилетка в корне преобразила Советский Союз. Из страны отсталой, аграрной он превратился в страну передовой промышленности и самого крупного в мире механизированного коллективного сельского хозяйства.

План второй сталинской пятилетки явился еще более грандиозной программой дальнейшего развития нашей страны. Успешное выполнение этого плана знаменовало собой подъем хозяйственного и политического могущества Советского государства на новую высоту. В годы второй пятилетки в нашей стране были ликвидированы остатки эксплоататорских классов, и колхозный строй окончательно окреп. Одновременно была решена и главная хозяйственная задача второй пятилетки — завершение технической реконструкции промышленности и сельского хозяйства Советской страны на базе новой передовой техники. Первая база коммунизма — социализм — была в основном осуществлена.



Из года в год растут капитальные вложения в народное хозяйство нашей страны. В первой пятилетке они составили 60 млрд. рублей, во второй пятилетке выросли до 137,5 млрд. рублей. В третьей пятилетке ка тальные вложения должны были достигнуть 180 млрд. рублей. Однако гитлеровское нашествие помешало успешному выполнению этого плана.

С невиданным энтузиазмом приступил советский народ к выполнению грандиозной программы третьей сталинской пятилетки. За три с половиной года была осуществлена огромная программа строительных работ. Было введено в действие около 3 тысяч новых фабрик, заводов, шахт, электростанций.

Вероломное нападение гитлеровской Германии прервало мирный труд советских людей и помешало полностью осуществить программу третьей пятилетки. Советский Союз был втянут в жестокую борьбу с фашизмом. Но самоотверженный труд советского народа в годы сталинских пятилеток не пропал даром. Неуклонное осуществление мудрой сталинской политики индустриализации страны и коллективизации сельского хозяйства обеспечило Советский Союз всем необходимым для разгрома врага. Под руководством великого Сталина наша страна одержала величайшую историческую победу, разгромив и уничтожив фашизм на Западе и на Востоке.

Теперь, когда война победоносно завершена, советский народ продолжает свой путь к коммунизму. Перед нашей страной встают новые задачи, очертанные планом четвертой сталинской пятилетки. Основные задачи нового пятилетнего плана «состоят в том, чтобы **восстановить пострадавшие районы страны, восстановить довоенный уровень промышленности и сельского хозяйства и затем превзойти этот уровень в значительных размерах»** (из Закона о пятилетнем плане).

Весь советский народ воспринимает новую пятилетку, как боевую программу действий. На ее выполнение он мобилизует все свои творческие силы. Под руководством советского правительства и большевистской партии, во главе с великим Сталиным, трудящиеся нашей страны успешно осуществят новую сталинскую пятилетку.

За 3½ года третьей сталинской пятилетки в народное хозяйство СССР было вложено 130 млрд. рублей, почти столько же, сколько за всю вторую пятилетку. Планом новой сталинской пятилетки предусмотрен объем капитальных вложений в народное хозяйство СССР в размере 250,3 млрд. рублей. Это будет пятилетка великой, еще невиданной стройки.

74 тыс. металлорежущих станков

ТАШКЕНТ

500 тыс. автомобилей

Грандиозна программа четвертого сталинского пятилетия. В 1950 году будет выпущено 74 тысячи металлорежущих станков — их хватит для оснащения целой сотни новых крупных машиностроительных заводов. К концу новой пятилетки СССР станет страной автомобилизации. Только в 1950 году наши автомобильные заводы выпустят 500 тысяч автомобилей. Поставленные в один ряд, они образуют гигантскую колонну, протяженностью от Москвы до Ташкента.

Основным звеном нового пятилетнего плана является **«первоочередное восстановление и развитие тяжелой промышленности и железнодорожного транспорта**, без которых невозможно быстрое и успешное восстановление и развитие всего народного хозяйства СССР» (из Закона о пятилетнем плане). Исходя из этого важнейшего условия, новый пятилетний план предусматривает наиболее быстрые темпы развития тяжелой индустрии. 5 900 промышленных предприятий должно быть восстановлено и вновь построено за годы четвертой пятилетки. Вновь задымят трубы металлургических гигантов юга, опять войдут в строй действующих предприятий шахты «всесоюзной кочегарки» — угольного Донбасса, снова побежит по проводам электрический ток Днепрогэса. Одновременно в различных пунктах нашей страны вырастут новые первоклассные фабрики, заводы, шахты, электростанции. В последнем году четвертой пятилетки общий объем продукции всей промышленности СССР составит 205 миллиардов рублей, то есть на 48 процентов превысит объем продукции предвоенного 1940 года.

Основой индустриальной мощи страны является развитие металлургии. Металл — это основа основ промышленности. Металл — это станки, самолеты, тракторы, это пушки и танки, это многие тысячи орудий мирного труда. Ни одна отрасль народного хозяйства страны не будет успешно развиваться без быстрого развития черной металлургии.

Новым пятилетним планом предусмотрен значительный рост производства металла. В 1950 году довоенный уровень выплавки чугуна, стали и производства проката должен быть превышен на 35 процентов. За пятилетие будут восстановлены и построены вновь 45 доменных печей, 270 сталеплавильных агрегатов, 104 прокатных стана, 63 коксовые батареи. Никогда еще перед нашей металлургией не ставились такие большие и ответственные задачи, как в новом пятилетии.

В четвертой пятилетке быстро будет развиваться топливная промышленность. В 1950 году добыча угля достигнет 250 миллионов тонн, то есть в полтора раза превысит довоенный уровень. Полностью будут восстановлены шахты Донбасса, причем добыча угля в этом важнейшем угольном районе страны к концу пятилетки будет больше довоенной. Вырастут новые шахты в Кузбассе, Подмосковном бассейне, Караганде. Дадут продукцию новые угольные районы страны — Казахстан, Башкирия, Киргизская ССР и другие.

Для выполнения грандиозной программы роста угледобычи в предстоящем пятилетии намечается широко механизировать труд шахтеров. Парк механизмов в угольной промышленности будет увеличен к концу пятилетки в 3—4 раза по сравнению с довоенным уровнем.

К концу пятилетки годовая выработка электроэнергии достигнет 82 миллиардов киловатт-часов. Это на 70 процентов превысит довоенный уровень. Наряду с полным восстановлением всех электростанций, разрушенных врагом, вырастут новые большие и маленькие фабрики электричества, работающие на угле, газе, торфе или приводимые в действие энергией воды.

Ведущая роль в новом подъеме народного хозяйства страны принадлежит машиностроению. Именно машиностроение товарищ Сталин назвал основным нервом нашей индустрии. В 1950 году выпуск оборудования на заводах СССР вдвое превысит довоенный уровень. По отдельным отраслям машиностроения этот рост будет еще более значительным: выпуск текстильных машин увеличится в 4 раза, приборов — в 7 раз и т. п. Значительно возрастет производство станков, автомобилей, тракторов, паровозов и многих других простых и сложных машин и механизмов.

Советское машиностроение поднимется в этом пятилетии на новую ступень и сможет обеспечить дальнейший, еще более значительный технический прогресс во всех отраслях народного хозяйства СССР.

Металлурги СССР выплавят в 1950 году 25,4 млн. тонн стали. Если отлить из этого металла столб, диаметром в 1 метр, то его высота составит более 4 тысяч километров. Выпуск проката в 1950 году достигнет 17,8 млн. тонн. Если весь этот прокат получить в виде рельсов, их хватит для постройки пяти нормальных железнодорожных путей вокруг земного шара.

17,8 млн. тонн проката

25,4 млн. т. стали

250 млн. тонн угля

Горняки Советского Союза добудут в 1950 году 250 млн. тонн угля. Если этот уголь ссыпать в гигантские кучи, объемом со знаменитую пирамиду Хеопса, то получится, по крайней мере, 75 таких куч-пирамид. Огромный город огромных пирамид!

Если всю нефть, добытую в СССР в 1950 году, собрать в одно гигантское хранилище длиной в 4 километра и шириной в 1 километр, то глубина этого необычайного бассейна достигнет 10 метров. В нем свободно могут плавать крупные морские суда.

35,4 миллионов тонн нефти

2 200 паровозов и 146 тысяч товарных вагонов получит наш транспорт в 1950 году. Эти вагоны смогут вместить около 3 млн. тонн груза — почти всю пшеницу и овес, собранные в Англии в 1939 году!

2200 паровозов

146 тыс. товарных вагонов

127 миллионов тонн зерна

127 млн. тонн зерна даст сельское хозяйство СССР в 1950 году. Если из всего этого зерна испечь хлеб, то этим хлебом можно в течение целого года кормить четвертую часть населения земного шара, выдавая каждому человеку по 1 килограмму хлеба в день.

Четвертая сталинская пятилетка ставит задачу: «Добиться подъема сельского хозяйства и промышленности, производящей средства потребления для обеспечения материального благополучия народов Советского Союза и **создания в стране обилия основных предметов потребления»** (Из Закона о пятилетнем плане).

Новый пятилетний план открывает величественные перспективы дальнейшего развития сельского хозяйства нашей страны. Планом предусмотрено значительное увеличение производства зерна, в особенности пшеницы, риса и зернобобовых культур. К концу пятилетки годовой сбор зерна составит 127 миллионов тонн, при этом средняя урожайность должна возрасти до 12 центнеров с гектара. Это позволит значительно улучшить снабжение населения продовольствием и обеспечит создание необходимых запасов хлеба в стране.

Сельское хозяйство царской России было бедным и отсталым. Оно основывалось на примитивной технике, на ручном труде, на многих миллионах мелких и распыленных крестьянских хозяйств. В наиболее урожайном 1913 году валовой сбор зерна составил всего 80 миллионов тонн, при средней урожайности в 7 центнеров с гектара.

Партия большевиков успешно разрешила зерновую проблему. Под руководством великого Сталина она коренным образом перестроила сельское хозяйство нашей страны, превратив его в самое крупное и механизированное сельское хозяйство мира. Развитие тяжелой промышленности позволило вооружить наше земледелие передовой техникой. Уже к концу второй пятилетки в сельском хозяйстве СССР работало более 128 тысяч комбайнов, свыше 454 тысяч тракторов и огромное количество других сельскохозяйственных машин. Перед войной в СССР насчитывалось свыше 7 тысяч машинно-тракторных станций, которые являлись огромной организующей силой, помогавшей колхозам вести свое хозяйство на основе новой, передовой техники.

В результате победы в нашей стране колхозного строя среднегодовой сбор зерна превысил в предвоенные годы 7 миллиардов пудов. Уже в 1937 году в СССР производилось значительно больше хлеба на душу населения, чем в наиболее развитых капиталистических странах.

Немецко-фашистские захватчики причинили тяжелый ущерб нашему сельскому хозяйству. Они разграбили и уничтожили первоклассную технику машинно-тракторных станций, расхитили колхозный скот, сожгли многие тысячи домов и надворных построек колхозников. За короткий срок, прошедший с момента изгнания немцев с нашей советской земли, проделана уже большая работа по восстановлению сельского хозяйства. Пущены в ход почти все машинно-тракторные станции.

Новый пятилетний план намечает дальнейшую и решительную механизацию всех отраслей сельского хозяйства СССР. За пятилетие промышленность направит в колхозную деревню 720 тысяч тракторов (в пересчете на 15-сильные), 174 тысячи комбайнов и на 4,5 миллиарда рублей других сельскохозяйственных машин. Количество машинно-тракторных станций возрастет за тот же срок на 950.

Важнейшая задача работников земледелия СССР в предстоящем пятилетии состоит в повышении урожайности и увеличении валового сбора сельскохозяйственных продуктов. Новый пятилетний план предусматривает широкое использование в нашем сельском хозяйстве достижений передовой агрономической науки. Будут восстановлены и введены правильные севообороты с применением травосеяния, резко улучшится селекционная и семеноводческая работа и т. д. Только в 1950 году наша химическая промышленность даст колхозам и совхозам более 5 миллионов тонн минеральных удобрений и 400 тысяч тонн фосфоритной муки.

Четвертый пятилетний план предусматривает также значительное развитие животноводства. Поголовье лошадей увеличится за пятилетие на 46 процентов, крупного рогатого скота — на 39 процентов, овец и коз — на 75 процентов, свиней — в 3 раза по сравнению с 1945 годом.

Таковы основные цифры, характеризующие развитие сельского хозяйства СССР в предстоящем пятилетии. С огромным воодушевлением работает колхозное крестьянство над тем, чтобы претворить в жизнь грандиозную программу четвертой сталинской пятилетки.

160 млн. га
посевная площадь

Посевная площадь достигнет в СССР в 1950 году колоссальной цифры — около 160 млн. га. Эта площадь всей территории Англии, Франции, Чехословакии, Югославии, Болгарии и Румынии, вместе взятых.

Огромное количество скота будет выращено в сельском хозяйстве СССР в предстоящей пятилетке. Если из всего поголовья лошадей, коров, коз, овец и свиней составить одно стадо, оно потребует площади, значительно превышающей миллиард квадратных метров.

15341 тыс. лошадей
65557 тыс. крупного рогат. скота
123468 тыс. овец и коз
30000 тыс. свиней

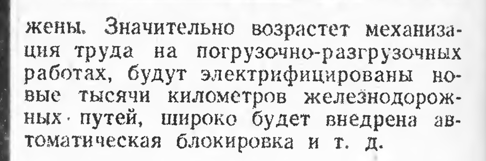
112 тысяч тракторов и огромное количество других сельскохозяйственных машин получит советская деревня только в 1950 году. За нашим земледелием еще больше упрочится слава самого механизированного земледелия в мире.

112 тыс. тракторов

174,3 тыс. комбайнов за пятилетку

110 тыс. тракт. плугов и 18,3 тыс. сложн. молотилок

4845 млн. м. хл.-бум. и шерстяных тканей



4 845,4 млн. метров тканей даст в 1950 году наша текстильная промышленность. Это огромная цифра. Этими тканями можно дважды уложить весь путь, проходимый Луной при ее обращении вокруг Земли.

Новый пятилетний план намечает: «Превзойти довоенный уровень народного дохода и уровень народного потребления, для чего всемерно поднять пищевую промышленность, развернуть массовое производство предметов широкого потребления, умножить колхозные доходы, увеличить товарооборот, отменить в ближайшее время карточную систему, заменив ее развернутой культурной советской торговлей» (из Закона о пятилетнем плане).

В годы Великой отечественной войны наш народ отдавал все силы делу разгрома врага. Во имя победы советские люди шли на жертвы. Трудности первых лет войны потребовали некоторого уменьшения производства предметов потребления. Однако уже в последний период войны наше сельское хозяйство и легкая промышленность встали на путь восстановления, хотя и не достигли еще довоенного уровня. Теперь, когда война закончилась нашей полной победой, подъем народного потребления имеет особенно важное значение. Он явится серьезным источником увеличения производительности труда и важным фактором дальнейшего развития всех отраслей народного хозяйства.

План четвертой сталинской пятилетки предусматривает значительный рост народного дохода и улучшение материального благосостояния трудящихся. В предстоящем пятилетии довоенный уровень народного дохода будет превышен более чем на 30 процентов и составит в 1950 году 177 миллиардов рублей.

870 тысяч тонн мыла, полученного в 1950 году, имеют тот же объем, что и шесть больших многоэтажных жилых зданий.

Пищевая промышленность к концу пятилетки значительно превысит довоенный уровень производства основных продуктов питания. Население нашей страны только в 1950 году получит 1,3 миллиона тонн мяса, 275 тысяч тонн животного и 880 тысяч тонн растительного масла, 2,2 миллиона тонн рыбы, 2,4 миллиона тонн сахара, 19 миллионов тонн муки и много различных других продуктов.

Не отстают в своем развитии текстильная и легкая отрасли промышленности. Они произведут в 1950 году 4 686 миллионов метров хлопчатобумажных тканей, 159,4 миллиона метров шерстяных тканей и 328,6 миллиона пар кожаной и резиновой обуви.

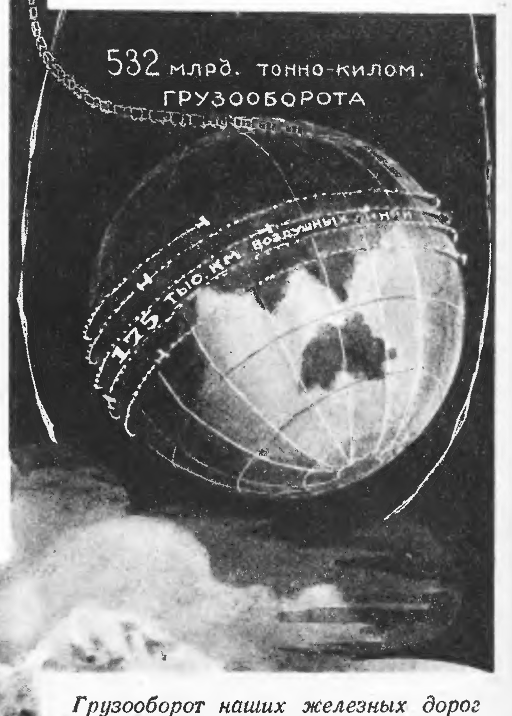
Увеличение производства продуктов питания и товаров широкого потребления, отмена карточной системы и переход к развернутой советской торговле обеспечат значительный рост благосостояния трудящихся Советской страны.

Новым пятилетним планом намечены грандиозные работы по восстановлению и дальнейшему развитию нашего транспорта. Уже в 1948 году закончится восстановление важнейших магистралей, общим протяжением в 15 тысяч километров. В течение пятилетия будет построено свыше 7 тысяч километров новых линий и, кроме того, построено и восстановлено 12,5 тысячи километров вторых железнодорожных путей. Железнодорожный транспорт получит в предстоящем пятилетии большое количество паровозов, электровозов, тепловозов, пассажирских и грузовых вагонов. Все это позволит довести в 1950 году среднесуточную погрузку на железнодорожном транспорте до 115 тысяч вагонов, а годовой грузооборот — до 532 миллиардов тонно-километров.

Если из всего сахара, полученного на заводах СССР в 1950 году, составить гигантскую сахарную голову с площадью основания в 300 кв. метров, ее вершина уйдет далеко за облака и сравняется с высочайшей горной вершиной СССР — пиком Сталина. Далеко за облака уйдет и гигантская бутыль, если в ней сосредоточить все растительное масло, полученное в СССР в 1950 году.

В новой пятилетке важнейшие железные дороги будут технически перевооружены. Значительно возрастет механизация труда на погрузочно-разгрузочных работах, будут электрифицированы новые тысячи километров железнодорожных путей, широко будет внедрена автоматическая блокировка и т. д.

Новая сталинская пятилетка ставит задачу: «Обеспечить **дальнейший технический прогресс во всех отраслях народного хозяйства СССР** как условие мощного подъема производства и повышения производительности труда, для чего необходимо не только догнать, но и превзойти в ближайшее время достижения науки за пределами СССР» (из Закона о пятилетнем плане).



Грузооборот наших железных дорог составит в 1950 году 532 миллиарда тонно-километров. Численно это соответствует перевозке 1 400 тысяч тонн груза с Земли... на Луну.

Четвертым пятилетним планом предусмотрена механизация труда во всех отраслях народного хозяйства — в металлургии, в угольной промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве и т. д. План предстоящего пятилетия намечает основные технические проблемы, которые нужно решить в каждой отрасли народного хозяйства. К числу таких проблем относится интенсификация кислородом процессов черной металлургии, всемерная механизация всех процессов угледобычи, применение новых видов сталей в машиностроении, освоение скоростных методов проходки нефтяных скважин и многие другие.

Нашим ученым и изобретателям есть над чем поработать. Решение всех перечисленных и многих других задач технической реконструкции имеет крупнейшее значение не только для ближайшего пятилетия, но и для всего дальнейшего развития народного хозяйства нашей страны.

Нет никаких сомнений в том, что советские ученые справятся с этими задачами и проложат новые пути технического прогресса.

46700 киноустановок

Новый пятилетний план намечает восстановление и значительное расширение сети начальных и средних школ и высших учебных заведений, улучшение дела подготовки кадров для производства, дальнейший прогресс здравоохранения, культуры и искусства.

В ближайшие годы промышленность нашей страны получит новую первоклассную технику. Широкое применение на наших фабриках и заводах найдут высокопроизводительные многооперационные станки, сложные приборы и механизмы получат большое распространение в металлургии и угольной промышленности. Во многих отраслях производства появятся агрегаты, работающие автоматически. Для обслуживания всех этих станков и механизмов потребуются кадры высокой квалификации. Исходя из этого, в предстоящем пятилетии намечено развернуть широкую подготовку квалифицированных рабочих. За пятилетний период предстоит технически обучить 7,7 миллиона человек и, кроме того, повысить квалификацию 13,9 миллиона рабочих.

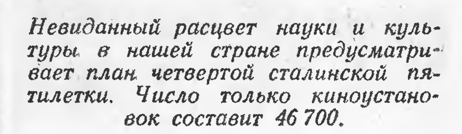


7,7 миллиона новых рабочих будет подготовлено в СССР в предстоящей пятилетке — значительное пополнение героического рабочего класса СССР.

В новой пятилетке будет обеспечено всеобщее обязательное обучение детей с семилетнего возраста как в городе, так и в деревне. Количество начальных, семилетних и средних школ достигнет в 1950 году 193 тысяч, а число учащихся в них будет доведено до 31,8 миллиона человек. Кроме того, будет значительно расширена сеть школ рабочей и крестьянской молодежи. Это обеспечит обучение тех юношей и девушек, которые в условиях Отечественной войны и временной оккупации ряда советских районов не могли получить нормального образования в школе.

В 1950 году в высших учебных заведениях СССР будет обучаться 674 тысячи человек и до 1 280 тысяч человек — в техникумах. Это позволит обеспечить все отрасли народного хозяйства страны кадрами полноценных специалистов.

Четвертый пятилетний план намечает большие работы по сооружению многих тысяч новых кинотеатров, клубов, библиотек, детских домов, больниц. Планом предусматривается восстановление жилого фонда в городах и селах нашей страны, пострадавших от вражеского нашествия. Кроме этого, будет развернуто новое жилищное строительство в размерах, обеспечивающих значительное улучшение жилищных условий трудящихся.



Невиданный расцвет науки и культуры в нашей стране предусматривает план четвертой сталинской пятилетки. Число только киноустановок составит 46 700.

Грандиозны задачи, стоящие перед советским народом в новой сталинской пятилетке. Решение этих задач потребует от нас большого напряжения сил. Однако советские люди не боятся трудностей. Они умеют двигаться вперед быстрыми темпами. Они знают, что выполнение и перевыполнение нового пятилетнего плана обеспечит не только значительный рост благосостояния трудящихся, но прежде всего укрепит военное могущество нашей родины.

Весь пятилетний план пронизан одной мыслью, одной заботой — сталинской заботой о советском народе, о нашей славной родине. Рабочие, крестьяне и интеллигенция нашей страны полны решимости не только выполнить, но и перевыполнить задания четвертой сталинской пятилетки. По всей стране растет и ширится всенародное социалистическое соревнование, направленное на скорейшее выполнение производственных планов. Отдельные стахановцы, целые фабрики, заводы, отрасли промышленности рапортуют стране о досрочном выполнении декадных, месячных, квартальных планов. Новый, небывалый еще производственный подъем характеризует сейчас деятельность советских людей. Мы имеем теперь все необходимое, чтобы претворить в жизнь новую сталинскую пятилетку.

«Реальность нашего производственного плана, — говорит товарищ Сталин, — это миллионы трудящихся, творящие новую жизнь. Реальность нашей программы — это живые люди, это мы с вами, наша воля к труду, наша готовность работать по-новому, наша решимость выполнить план».

Под знаменем большевистской партии советский народ уверенно идет вперед, к коммунизму. Под руководством великого Сталина трудящиеся нашей страны полны решимости осуществить грандиозную программу невиданной еще стройки.

Количество начальных и средних школ достигнет 193 тысяч. В них будет обучаться 31,8 миллиона школьников.

31,8 млн. учащихся

193 тыс. начальных семилетних и средних школ.

1954 тыс.

Возрождение Днепрогэса

Восемнадцатого августа 1941 года Днепрогэс — энергетическое сердце Украины — остановился. Опустело водохранилище. Далеко на восток потянулись эшелоны с демонтированным оборудованием. Все, что только возможно было погрузить в вагоны, увозилось на Урал. Там создавались новые энергетические базы, новая промышленность, необходимая для невиданного в истории человечества военного отпора врагу.

В октябре 1943 года Днепровская гидроэлектрическая станция имени Ленина — гордость нашей энергетики — была освобождена героической Красной Армией от немецких захватчиков.

Страшное зрелище предстало перед глазами советских людей. Утонченно-варварски разрушено все, что только удалось разрушить. Свыше четырехсот тонн всевозможных видов взрывчатых материалов было израсходовано для этой цели! Из сорока девяти бычков, поддерживающих огромную плотину, разрушено или повреждено тридцать шесть. Почти весь массив плотины подвергся в результате взрыва такому сотрясению, что многие строительные швы разошлись, а некоторые части весом в сотни тонн оказались сдвинутыми на десятки миллиметров. В бетоне появилась сеть трещин, то тонких, как волос, то широких, как ладонь.

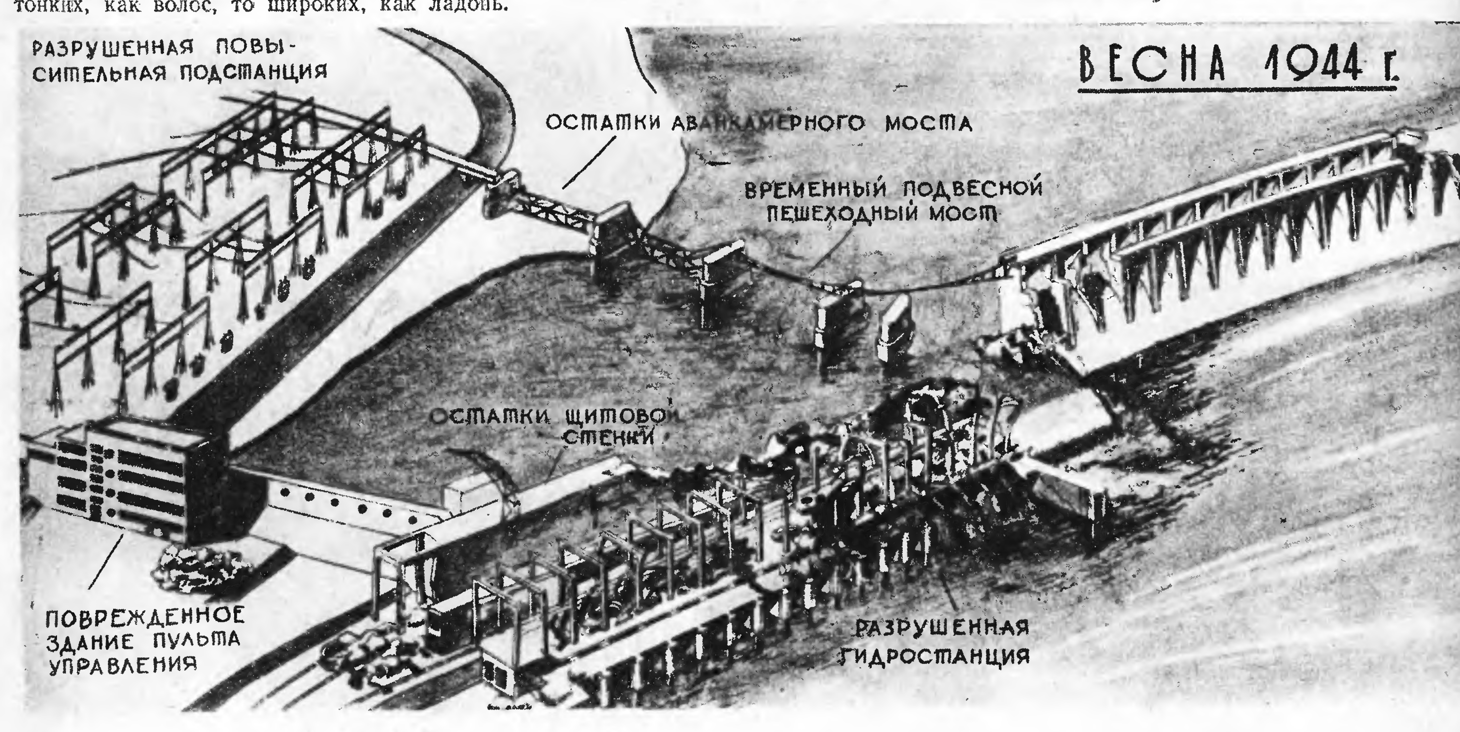
Сама гидростанция по вполне понятным причинам подверглась наибольшему разрушению. Весь бетонный массив с агрегатами, металлическими конструкциями, щитами и подъемными механизмами был поднят на воздух. Свыше ста тысяч кубометров железобетона превратилось в груду обломков! Все здание гидростанции оказалось сдвинутым и деформированным.

О силе взрыва можно судить по исковерканному и перебитому стальному валу турбины такой толщины, что его не в состоянии обхватить два человека, взявшиеся за руки.

Нужно упомянуть то, что еще большие разрушения предотвратили разведчики Красной Армии, обнаружившие и перерезавшие подрывные провода. Благодаря этому 4 т тола и заряд из 100 авиабомб, по пятьсот килограммов каждая, остались не взорванными.

Разрушению подверглось почти все большое и сложное

После разрушения гидростанции и прилегающей части плотины вода устремилась через пробоины, и железные фермы взорванного моста аванкамеры обрушились в воду.



ЛЕС

ТУФ

АВАНКАМЕРА

КОРПУС УПРАВЛЕНИЯ

МЕТАЛЛО-КОНСТРУКЦИИ

БЕТОН

КАМЕНЬ

КИРПИЧ

ШЛЮЗ

БЕТОН

ИНЕРТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПЕСОК

Восстановление Днепрогэса обслуживает ряд подсобных предприятий, расположенных на территории строительства.

хозяйство гидростанции. Повышающие трансформаторы, 75-метровые опоры, служившие для подвески высоковольтной линии через Днепр, жилые, коммунально-бытовые и промышленные здания — все это оказалось взорванным, сожженным, исковерканным.

Энергетический гигант превращен в развалины...

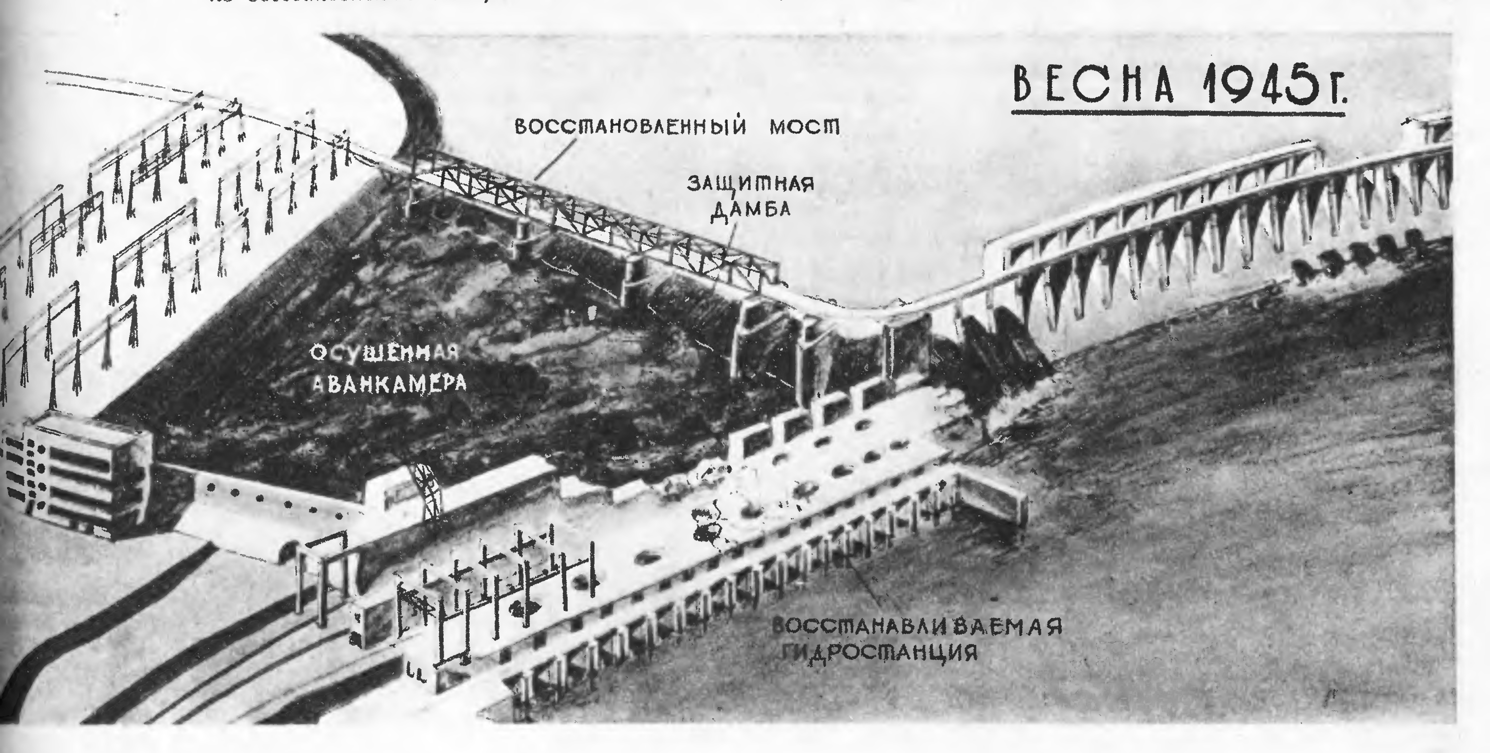
Днепрострой... Днепрогэс... — эти слова хорошо известны любому человеку в нашей стране. Эти слова гордо звучали в период нашей первой пятилетки. Напомним кратко, что скрывается за этими словами — такими близкими каждому.

На две тысячи двести пятьдесят километров протянулся Днепр — третья по величине река в Европе. Площадь ее бассейна около 500 тысяч кв. км, то есть в два раза больше, чем территория Англии.

Для того чтобы можно было восстанавливать гидростанцию, строители отгородили аванкамеру временной плотиной, в результате чего вся площадь аванкамеры освободилась от воды. Вода перестала мешать работам по восстановлению станции.

Огромную массу воды несет эта река в Черное море. В период большого весеннего паводка в том месте, где построена гидростанция, каждую секунду проносится мимо как бы стена воды высотой в четырехэтажный дом, длиной равная железнодорожному составу и толщиной в 3 м. Движение этой воды представляет даровой источник громадного количества энергии. Но чтобы использовать эту энергию для хозяйственных нужд страны, потребовалась постройка грандиозного сооружения. Потребовалось возведение плотин вышиной в многоэтажный дом и длиной почти в один километр. Потребовалось изготовление и установка девяти турбогенераторов, по 90 тысяч лошадиных сил каждый.

Днепровская гидроэлектрическая станция не только дала дешевую электроэнергию, необходимую нашей промышленности, но одновременно с этим превратила Днепр в реку, удобную для судоходства. Еще в древности эта река славилась как единственный водный путь «из варягов в греки». Но путь прерывался в районе Днепропетровска — Запорожья, где Днепр пересекал гранитную гряду отрогов Карпатского хребта. Девять порогов с общим падением в 31 м, со скоростью движения воды на них до 5 м в секунду препят-



ствовали судоходству. Только искусственный подъем воды, созданный плотиной, позволил затопить все пороги и осуществить беспрепятственное судоходство через шлюзы.

В мае 1932 года Днепрогэс вступил в строй действующих предприятий. Страна получила энергию в 810 тысяч лошадиных сил из дарового «белого угля». От 2,5 до 4,4 млрд. квт/ч вырабатывала гидроэлектростанция в год, в зависимости от количества воды в реке.

Вот как выглядел этот гигант.

Плотина — массивная бетонная стена высотой в двадцатиэтажный дом, на гребне которой установлены 47 металлических щитов весом по 66 т каждый. Для подъема и опускания этих щитов служат два крана с грузоподъемностью в 200 т каждый. Общая длина плотины между устоями 760 м. В теле плотины, по всей длине, устроены две «смотровые галлереи», называемые патерны. По бокам плотины — два моста: один для шоссейного, трамвайного и пешеходного движения, а второй для движения портальных кранов.

Огромный искусственный залив расположен рядом с плотиной. Он называется аванкамерой. Его назначение — обеспечить спокойный и плавный подход воды к отверстиям водонапорных труб, подающих воду в турбины.

Вода попадает из аванкамеры в железные трубы, которые почти вдвое шире тоннелей Московского метрополитена. К каждой из девяти турбин подходит своя труба, загибающаяся по мере приближения к турбине, как раковина улитки. Это заставляет поток воды, плавно заворачиваясь, входить в турбину в нужном направлении. Стальные колеса диаметром около 6 м с лопастями специальной формы вращаются этим потоком воды. Вращение передается по вертикальному стальному валу диаметром в 1 м расположенным над турбинами генераторам электрического тока.

Электроэнергия, полученная в генераторах, не сразу идет к потребителям. Она сравнительно низкого напряжения и, следовательно, не выгодна для передачи на далекие расстояния. На повысительных трансформаторных подстанциях электрическая энергия преобразовывается в электрический ток с напряжением в 220 тысяч вольт. Уже в таком виде он поступает на линию высоковольтной передачи и направляется в Донбасс, Запорожье и к другим потребителям.

Рядом с плотиной расположен трехкамерный шлюз, служащий для пропускания мимо плотины речных судов. Для обеспечения удобного подхода, выхода и отстаивания судов построены специальные каналы с причалами длиной по 260 м каждый. Тут же недалеко от шлюза находится речной порт имени Ленина с причалами, механизмами и служебными помещениями.

Много трудностей пришлось преодолеть строителям одного из самых больших в мире гидротехнических сооружений. Много труда и изобретательности пришлось применить при сооружении плотины. Вода коварна. Небольшая щель, трещина может иногда вызвать непоправимую катастрофу. Поэтому главная задача гидротехников, и самая трудная задача, — создание водонепроницаемости в гидротехническом сооружении по всему его водонапорному фронту. Эту задачу советские гидротехники, впервые столкнувшиеся с невиданным размахом работ, выполнили с честью.

Особенностью грандиозной стройки была высокая организованность и культура труда. Достаточно указать, что коллектив строителей, в порядке встречного плана, поставил, применяя новые социалистические формы труда, мировой рекорд по укладке бетона. Были превышены все известные к тому времени нормы.

Одиннадцатого марта 1944 года первая партия представителей Специального строительно-монтажного управления «Днепростроя», организованного по постановлению Государственного Комитета Обороны, прибыла на место для организации восстановительных работ.

Небольшое количество оставшихся жителей, хаос разрушения, скрытые мины... Необходимо было начинать в когда-то цветущем промышленном районе с создания самых элементарных бытовых условий жизни.

Приспосабливались любые комнаты, помещения и здания для жилья независимо от их бывшего назначения: все, что имело кровлю или междуэтажные перекрытия, шло в дело. Комната, где были вставлены 2—3 стекла, в то время считалась вполне благоустроенной.

На базе уцелевших остатков Механического завода развернулось изготовление из обломков немецких самолетов тарелок, мисок, ложек и прочих предметов первой необходимости.

Быстро нарастало число рабочих-восстановителей. Воинские части и колхозники со всей Украины и из ряда других районов СССР включались в дело восстановления. Разбирались завалы, налаживалась первая связь между берегами.

1 мая 1944 года по подвесным мосткам через плотину и над остатками аванкамерного моста прошли первые пешеходы. В июне, после расчистки входных участков, через потерну в теле плотины открылось автомобильно-гужевое сообщение между берегами.

Шел весенний паводок 1944 года. Все остатки сооружений подвергались опасности еще большего разрушения под воздействием вырвавшейся на свободу водной стихии Днепра. Степень разрушения можно было выявить только после обнажения здорового бетона из-под обломков металлоконструкций и взорванного бетона.

Многие предположения, варианты и решения возникали и отпадали по мере развития работ. В настоящее время относительно легко дать уже общую схему первой стадии восстановления — обуздания водной стихии.

Что такое «общая схема восстановления?» Это понятие в условиях гидротехнической стройки — стройки, ведущейся в непрестанной борьбе с водами покоряемого речного потока, — обозначает заранее установленную последовательность, закономерность возведения всего комплекса разрушенных сооружений.

Три весенних паводка должны пропустить в необычайном для них состоянии сооружения Днепровского гидроузла. Нельзя сконцентрировать поток в одно место или, наоборот, пустить его на самотек. Если, например, допустить перелив воды, двигающейся со скоростью 50 куб. м в секунду на ширине участка в один метр, то это значит подвергнуть этот участок воздействию потока, имеющего мощность около 4 000 лошадиных сил, который не только раздробит и размоет бетон, но повлечет и еще более опасные разрушения в результате вибрации остатков конструкций. Разрушительную энергию потока воды нужно погасить. Поэтому проход весеннего паводка через искалеченное здание гидростанции не мог быть допущен.

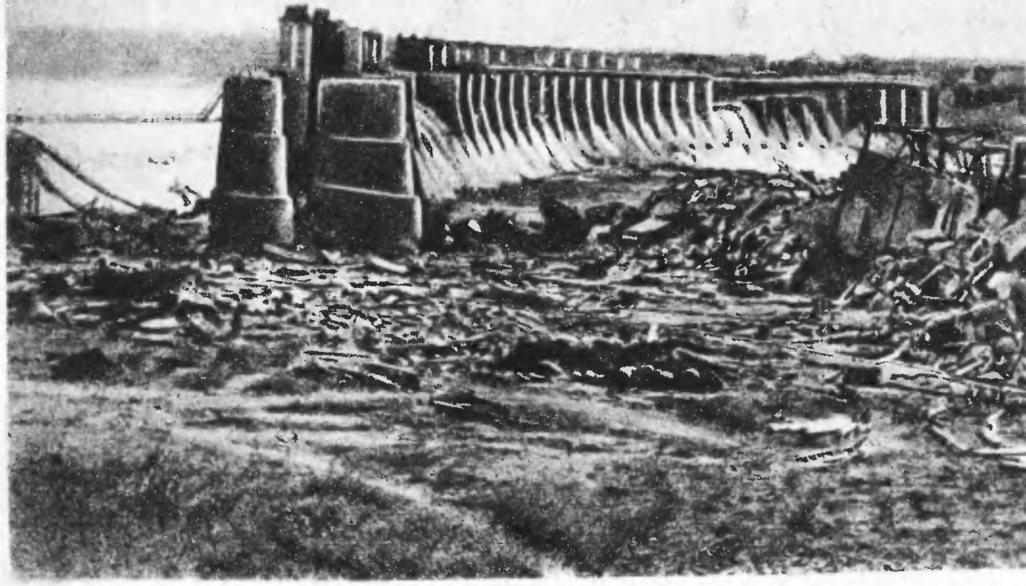
Разрушающее действие весеннего паводка 1944 года строители смогли предотвратить только частично. Для этой цели было пробито 10 донных отверстий в теле плотины. Каждое донное отверстие имело размер 5×5 м. Переливающийся через гидростанцию слой воды был снижен. По мере спада паводка опускалась вода в водохранилище и открывалась возможность обследования и изучения обнажившихся сооружений. Летом, осенью и зимой вода пропускалась через донные отверстия, так что можно было полным ходом вести работы по разбору подорванных пролетов плотины.

Паводком 1945 года строители уже управляли полностью. Вся аванкамера была отгорожена защитной дамбой, с помощью которой в аванкамере обнажилось дно. Работы за этой дамбой протекали непрерывно посуху.

Дополнительно сделанные к этому времени три донных отверстия (всего работало 13 донных отверстий) понизили горизонт воды еще на 2—3 м, что было необходимо для восстановления фундаментной части щитовой стенки.

С ноября, когда работы в нижней части плотины продвинулись достаточно, возник вопрос о заделке части донных отверстий. Это была чрезвычайно сложная и трудная гидротехническая работа. Закрыть донное отверстие это значит: опустить на глубину 6—8 м металлический каркас весом около тридцати

Вид на разрушенную плотину с места, где когда-то была гидростанция.





В первую очередь нужно было освободить гидростанцию от исковерканного оборудования. Вес взорванного ротора турбины свыше 100 тонн. На восстановительных работах применяются паровые краны большой грузоподъемности.

тонн, затем установить в него щитки под напором потока воды, имеющего скорость свыше 10 м в секунду. Затем нужно добиться такого уплотнения щелей между каркасом и телом плотины, чтобы вода не смогла просачиваться. Все это необходимо сделать вслепую под водой. Очередность и сроки закрытия всех отверстий должны быть строго выдержаны по графику, учитывающему режим реки, наступление паводка и ход других работ.

Днепростроевцам удалось в декабре закрыть 4 отверстия, использовав благоприятное снижение уровня воды в Днепре.

Паводок 1946 года строительство предполагает пропустить через гребень водослива плотины и донные отверстия. Щитовая стенка защитит гидростанцию и воспримет на себя водяной напор порядка 300—350 т на погонный метр ее длины.

Все донные отверстия не заделываются, для того чтобы после весеннего паводка иметь возможность быстро спустить водохранилище, обследовать вновь подвергшиеся напору воды сооружения и закончить работы по их цементации и гидроизоляции.

В августе—октябре все донные отверстия последовательно закроются, горизонт воды поднимется, и в конце 1946 года вступит в работу первый агрегат. Весенний паводок 1947 года пройдет уже в условиях, соответствующих нормальной эксплоатации, то есть через водослив плотины.

Особенно трудоемкими оказались работы по разборкам завалов. Чтобы разобрать хаос нагромождений из обломков и глыб весом до сотен тонн с вплетшейся «паутиной» арматуры и разнородных обломков металла, чтобы раздробить массу бетона на сподручные куски, требуется пробурить каждый кубометр бетона, заложить в него почти килограмм взрывчатки и взорвать.

О расходе автогена на резку металла можно судить по тому, что на строительстве имеется собственный кислородный завод.

Особенно сложные работы протекают на гидростанции, где обломки каркаса весом в сотни тонн каким-то чудом оказались висящими на большой высоте над уцелевшими при взрыве конструкциями.

Интересно явление так называемого «трухлявого бетона», с которым столкнулись при разборке участков, прилегавших к очагам взрывов. Прекрасный днепростроевский бетон, за время своей службы достигший крепости в 200—250 кг на кв. см, легко разбирался лопатой и даже руками; под влиянием взрыва он оказался как бы переродженным. Старые участники постройки Днепрогэса не узнавали своего бетона. А качество бетона для гидротехники — основной критерий! Только нащупав здоровый, крепкий бетон, можно начинать новую кладку, приноравливаясь к конфигурации и старым размерам блоков бетонирования.

Для приготовления бетона построены два завода.

В двух каменных карьерах, на левом и на правом берегу, заготавливается камень, откуда он доставляется железнодорожными составами к камнедробильным установкам. Песок добывается и на Днепре и в районе г. Евпатории. Цемент идет с Днепродзержинского цементного завода.

Многие части в сооружениях сохранились на местах, но дали заметные деформации. В них раскрылись швы, возникли трещины. Всего такого бетона, подлежащего «лечению», примерно 125 тысяч куб. м.

Метод «лечения», цементация, — кропотливая работа, заключающаяся в пробуривании во многих тысячах погонных метров глубоких отверстий перфораторами и буровыми станками. В эти отверстия под давлением в 5 атмосфер нагнетается цементный раствор различной густоты в зависимости от величины трещин. На подвесных лесах, на большой высоте над водой, повиснув в люльках, цементационники летом и зимой делают свое дело.

Но в наиболее пострадавших участках одной цементации мало. На помощь приходит гидроизоляция, то есть устройство с напорной стороны специального водонепроницаемого асфальтобитумного покрытия толщиной в 10 мм, закрепляемого на отвесной грани специальными анкерами. Намечаемая площадь покрытия на плотине равна 8 тысячам кв. м.

Днепрострой сильно механизирован. Суммарная, одновременная грузоподъемность железнодорожных, гусеничных и автомобильных кранов достигает 575 т. Это значит, что в воздух может быть поднят одновременно груженый состав товарного поезда.

Мощность установленных электромоторов достигает около 10 000 квт.

Массовые строительные работы по плотине заканчиваются в текущем году. Щиты плотины, портальные краны находятся в изготовлении, монтаже или выверке. 25 щитов изготавливаются в Днепропетровске, на заводе имени Молотова.

Готовится место для немедленного развертывания монтажных работ по первому агрегату и обеспечению широкого фронта для скоростного монтажа агрегатов, изготовляемых на заводах Союза. Заготавливается каркас здания станции и ведется обработка прибывающего из Армении замечательного теплоизоляционного камня — артикского туфа — для укладки стен.

Коллектив восстановителей в настоящее время состоит из 13 000 человек.

Много творческой инициативы, самоотверженного и героического труда показывают такелажники, монтажники, подрывники и другие строители Днепростроя. Работы ведутся днем и ночью, непрерывно летом и зимой.

Выполнение работ в установленные сроки не вызывает сомнений.

В конце текущего года возрожденный гигант даст первый ток.



Будущий вид Днепровской гидростанции имени Ленина после ее восстановления.



РАЗВЕДЧИКИ ПОДЗЕМНЫХ БОГАТСТВ

В. А. ФЛОРОВ

Среди научных работ и изобретений, удостоенных Сталинской премии за 1943 и 1944 годы, привлекают внимание геологические исследования месторождений цветных металлов.

Страна наша всегда славилась разнообразными запасами полезных ископаемых. По запасам угля, железа, нефти, хрома, марганца и многого другого мы действительно всегда занимали одно из первых мест среди наиболее обеспеченных по запасам стран мира. Что же касается цветных металлов, то разведанные запасы их еще в конце первой четверти XX века практически равнялись нулю.

Разведанные запасы меди — необходимейшего металла для электрификации страны — не достигали даже уровня годовой выплавки этого металла в Соединенных Штатах. Почти в таком же состоянии находились сведения о запасах свинца. Никеля насчитывалось в два раза меньше, чем за год выплавляла Канада, а по запасам олова мы были на уровне 1/30 годовой добычи Малайи. По алюминию и цинку разведанные запасы едва достигали двухлетней выплавки США.

Всего двадцать лет назад сырьевая база цветной металлургии была совершенно ничтожной. Ф. Э. Дзержинский 29 апреля 1925 года докладывал на XIV партийной конференции:

«Вообще вопрос о цветной металлургии является самым основным вопросом в нашей металлопромышленности. Ибо ни электрифицировать страну, ни удовлетворять другие потребности мы без цветной металлургии не можем».

Решение этого основного вопроса упиралось прежде всего в недостаточность сырьевой базы, в отсутствие разведанных запасов. Где закладывать шахты, где строить заводы и где добывать руду для них — вот вопросы, на которые никто не мог ответить еще в 1927 году.

Прошло двадцать лет. Это одно мгновение в жизни народа. Однако его было достаточно, чтобы советский народ нашел в недрах своей страны все, что ему необходимо для роста культуры, для развития техники, для обороны. Мгновение это вошло в историю как эпоха трех сталинских пятилеток.

Красная Армия разгромила врага, опиравшегося на промышленность и технику всей Западной Европы. В подготовке этой блестящей победы незыблемой основой лежит эпоха трех сталинских пятилеток, многолетний напряженный труд всего советского народа и в том числе двадцатилетняя работа геологов, разведчиков месторождений цветных металлов.

В горах Алтая и Средней Азии, в глухой сибирской тайге, среди суровых вершин старого Урала, в тундрах холодного глухого Заполярья сотни геологических партий много лет безустали искали руду. Руда превращалась в металл, из которого строились замечательные машины, первоклассные советские танки и самолеты, бронебойные снаряды и непробиваемая броня.

По запасам свинца и цинка мы занимаем теперь первое место в мире. По всем остальным цветным металлам наши запасы стоят на первых местах среди стран с наиболее развитой цветной металлургией. Наши месторождения могут обеспечить любой масштаб роста добычи цветных металлов.

Труды геологов увенчались блестящими результатами. Они в корне изменили оценку целых крупных районов, казавшихся давно и хорошо изученными.

На севере Урала со второй половины XVIII века разрабатывались Турьинские медные рудники. Недалеко от них в 1840 году были обнаружены редкие выходы на поверхность темнокрасных каменистых пород, которые в течение почти ста лет считали убогими железистыми песчаниками. В 1931 году геолог Н. А. Каржавин, изучая образцы в музее Турьинских рудников, обнаружил в этих невзрачных породах больше 50 процентов окиси алюминия. Через девяносто два года «убогие железные руды» превратились в первоклассные бокситы, а название месторождения «Красная Шапочка» стало в короткий срок мировым именем.

Десятки лет с большой напряженностью здесь шли геолого-разведочные работы. Теперь мы смело говорим о Северо-Уральском бокситовом бассейне. Размеры его грандиозны. Перспективы блестящи. Бокситы Северного Урала стали основным сырьем алюминиевой промышленности, и каждая наша алюминиевая птица несет в своем сердце кусочек уральской темнокрасной земли. Эта земля, перевоплотившаяся в тысячи легкокрылых воздушных бойцов, стала решающим фактором нашего господства в воздухе в боевой обстановке последних военных лет.

Работы коллектива геологов во главе с Н. А. Каржавиным превратили Советский Союз в страну, богатую первоклассными алюминиевыми рудами. Качество этих руд не уступает бокситам лучших месторождений Франции, Югославии и Венгрии.

Сталинская премия первой степени увенчивает многолетние труды геологов: Н. А. Каржавина, И. А. Любимова, П. П. Савченко, Л. Н. Смирнова, А. Н. Ходалевича, Д. В. Наливкина и А. В. Пейве. Они из недр Уральских гор извлекли лучшее в мире сырье для лучших в мире самолетов. Крылья этих машин разнесли по всему миру славу уральских бокситов вместе со славой их первооткрывателей.

Запасы олова в недрах, по данным 1927 года, исчислялись в нашей стране в 16 665 тонн. Для народного хозяйства это означало, что олова нет. Большинство известных, заслуженных, почтенных, авторитетных геологов считали, что его на территории СССР и быть не может. Искать олово — по меньшей мере безумная затея.

«Безумство этой затеи» не помешало геологу С. С. Смирнову посвятить служению ей свою жизнь. Объединив вокруг себя группу талантливой геологической молодежи, С. С. Смирнов, ныне академик, самозабвенно бросился на поиски олова в Забайкалье и на крайнем северо-востоке Азии.

Тысячи километров геологических маршрутов пройдено пешком. Легкие самолеты, северные ездовые собаки и олени помогли сделать еще многие тысячи километров для обследования оловянной рудоносности в Забайкалье, Якутии и на Охотском побережье.

Много белых пятен на геологической карте Советского Союза расшифровано и закрашено в геологические цвета умелыми руками академика Смирнова, руками его сотрудников и учеников. Среди белых пятен Восточной Азии, в бассейнах рек, впадающих в Восточно-Сибирское и Охотское моря, все чаще и чаще то там, то здесь начинают сверкать кристаллы оловянного камня, группирующиеся в первоклассные месторождения оловянных руд.

Геологические исследования произвели чудесные изменения в расстановке оловянных запасов мира, и Советский Союз с последнего места передвинулся на третье, рядом с мировыми производителями и поставщиками олова — юго-восточной Азией и Боливией.

Блестящая геологическая работа вылилась в сравнительно небольшую моно-

графию, авторы которой действительно, сумели сказать многое в немногом.

Между строк суховатых геологических описаний проглядывают романтика и трудности многолетних путешествий по наиболее отдаленным и наименее исследованным маршрутам нашей родины. Каждое из путешествий отмечалось нахождением новых месторождений, нахождением новых сотен и тысяч тонн олова. Запасы эти, суммируясь и накапливаясь из года в год, дали теперь ту массу олова в недрах, которой мы по праву гордимся и которую должны как можно быстрей вовлекать в эксплоатацию.

Энтузиасты поисков олова на востоке Азии — академик С. С. Смирнов и геологи Б. М. Косов, О. Д. Левицкий, Г. П. Воларович и А. З. Лазарев — лауреаты Сталинской премии. Пожелаем им дальнейших успехов в трудной работе по геологическому исследованию северо-восточных окраин советской земли.

Без никеля любая страна безоружна в дни мира и в дни войны. Мы полностью зависели в этом отношении от иностранных государств двадцать лет назад. Мы никеля не добывали вовсе и не имели разведанных запасов никелевых руд. На 7 января 1933 года было подсчитано в известных месторождениях не более 15 тысяч тонн никеля.

В 1933 году геолог М. А. Цибульчик, в противовес существовавшим тогда геологическим представлениям, выдвинул новую гипотезу, помогающую поискам силикатных никелевых руд, пригодных для непосредственной металлургической плавки.

Не прошло и двух лет, как благодаря этой гипотезе были обнаружены достаточные запасы руды. В начале 1935 года началось строительство крупнейшего завода по выплавке никеля из силикатных никелевых руд. Глухая, безводная актюбинская пустыня вызвана к жизни геологической гипотезой, положившей начало развитию никелевой промышленности.

В итоге тринадцатилетней работы по никелю на Южном Урале опровергнуто прежнее геологическое представление о нахождении никеля в месторождениях только узко определенного (контактового) типа. Открыт огромный Кемперсайский массив, в котором выявлено несколько десятков никелевых месторождений. Южно-Уральский никелевый комбинат сейчас обеспечен таким количеством силикатных никелевых руд, что дальнейшие геолого-поисковые работы не имеют практического значения.

Научное обобщение и анализ материалов предшествующих работ позволили во время войны выдвинуть новую гипотезу, которая привела к нахождению необычного типа вторичных сульфидных никелевых руд, впервые обнаруженных на Урале. Эти руды представляют огромный интерес для никелевой промышленности, ибо они гораздо легче плавятся, чем силикатные, имеют более высокое содержание никеля.

Геологи М. А. Цибульчик, И. Л. Рудницкий, И. И. Гинзбург, А. А. Глазковский и Д. Г. Ульянов получили Сталинскую премию за работу по созданию сырьевой базы никелевой промышленности на Урале.

Значение вольфрама общеизвестно — это нить электрической лампочки, это твердые сплавы для режущего инструмента, это легированные стали, без которых немыслимо развитие ни одной отрасли техники. Принято считать, что на каждую тонну выплавленной стали в среднем должно расходоваться до 200 граммов вольфрама.

В 1943 году в основном были завершены научно-исследовательские и геолого-разведочные работы по изучению вольфрамоносных «скарнов» Средней Азии.

До этих работ многие считали и теоретически это обосновывали, что в Средней Азии отсутствуют месторождения редких металлов. Впервые внимание к вольфраму Средней Азии было привлечено профессором Н. А. Смоляниновым.

Нуратинские горы в Узбекистане сложились в древние времена, когда в Средней Азии происходили процессы горообразования, вздыбившие и прогнувшие мощные слои осадочных горных пород, в том числе и слои известняков. Позднее раскаленная гранитная магма прорвала во многих местах известняки и, пропитав парами металлов, насыщавщих магму, полностью пересоздала их.

На поверхности соприкосновения известняки и граниты превратились в новую горную породу, резко отличную и от гранитов и от известняков. На далеком расстоянии видна она на склоне горы в виде резко-темной полосы, отделяющей белоснежные известняки от серых гранитов. Много людей, проезжавших мимо, бросали на эту полосу «скарнов» любопытный или безучастный взгляд.

Почти пятнадцать лет назад геологи впервые отбили несколько проб от темной полосы «скарнов». Анализы этих образцов заставили геологов долго и упорно лазать по кручам скал, осматривать и изучать темную полосу. Они тщательно измеряли размеры темного ожерелья вершины Нуратинских гор, изучали углы падения и простирания скарнового тела и после длительного труда сформулировали пока для себя научную гипотезу: «Скарновая полоса, разделяющая известняки и граниты Лянгара, является новым типом вольфрамового месторождения. Граниты пересоздали соприкасавшиеся с ними известняки; известняки, впитав в себя эманации магмы, в контакте с гранитами дали мощную рудную толщу, обильно пронизанную шеелитом и молибденитом».

Много споров возникло вокруг «скарнов» Лянгара, много скептиков изощряли свое остроумие над молодыми инженерами, работавшими на вершинах Нуратинских гор. Пришлось сделать немало повторных проверок, потратив несколько лет напряженного труда, а так же преодолеть медлительность некоторых хозяйственных организаций. Наконец гипотеза превратилась в непреложную истину, доказанную многочисленными фактами, вырванными у природы. В горах Лянгара залегает мощное и богатое шеелитовое оруденение.

Лянгарская гипотеза, будучи высказанной, повлекла за собой два следствия.

Первое — для науки: лянгарский контакт гранитов и известняка богат шеелитом. Следовательно, если хотите искать шеелит — ищите контакты гранитов с известняком. Гранитов в Средней Азии много, известняков тоже достаточно. Ищите их вместе, ищите в контакте друг с другом и найдете шеелит. Контакт гранитов с известняком — руководящий признак для поисков вольфрама.

Второе следствие — для промышленности: Лянгарское месторождение должно быть срочно разведано, — вольфрам необходим стране; нужно скорее разрабатывать, скорее добывать из него металл, дающий драгоценные легированные стали.

Первую часть гипотезы, сформулированную в повелительной форме: «Ищите контакты гранитов с известняком!», как руководящий признак положили в основу своих поисков десятки геологических партий, работавших в течение нескольких лет на территории Средней Азии.

И геологическая идея начинает давать замечательные плоды. Темную полосу в

Вот как возрастет производство цветных металлов в конце пятилетки 1946—1950 гг.



контакте между гранитами и известняками находят все в новых и новых местах. «Скарны» Лянгара начинают размножаться, «скарны» Лянгара начинают плодоносить. Недалеко от Лянгара, к югу от железной дороги, группа геологов нашла грандиозный выход на поверхность темной полосы, отделяющей известняки от гранитов. Эта скарновая полоса прослежена на поверхности почти на километр, и запасы вольфрама в ней уже сейчас исчисляются десятками тысяч тонн! Чуть-чуть восточнее Лянгара темнозеленая полоса вновь вырывается на поверхность земли, и здесь сквозь строительные леса уже возникают контуры будущего предприятия. Койташский вольфрамовый рудник, расположенный среди фруктовых садов, начинает входить в строй действующих предприятий; поток тяжелого крупнозернистого песка уже поступает на заводы, изготовляющие легированную сталь.

Все дальше и дальше на восток от Лянгара влечет геологов шеелитово-скарновая гипотеза, и уже недалеко от города Ленинабада — древнего Ходжента, где некогда был остановлен могучий вал войск Александра Македонского, найдено крупнейшее шеелитовое месторождение.

На совершенно ровном и чистом месте на километр вдоль поверхности земли простирается рудное тело шириной до двенадцати метров, почти вертикально уходящее в недра. В нескольких местах оно уже выработано на глубину до 15 метров. И здесь взору открывается замечательная картина. Почти вертикальные стенки грандиозного разлома сложены из гранитов. Часть стенок густо окрашена голубыми и синими цветами хризоколловой мозаики, богато пропитавшей ряд трещин, расположенных на границе рудного тела и боковых пород. Мощная зона разлома заполнена рудоносной массой, пропитанной шеелитом.

Мы еще не знаем глубины этого месторождения, мы еще только начали его изучать, но то, что уже известно сегодня, ставит это месторождение в разряд важнейших источников сырья для советской металлургии.

За работу по созданию сырьевой базы вольфрамовой промышленности в Средней Азии получили Сталинскую премию геологи Н. А. Смолянинов, Н. В. Нечелюстов, А. В. Пуркин и В. М. Бирюков.

Эти люди много лет ходили по тяжелым дорогам Средней Азии. Много труда потратили они; неоднократно слабели их силы; утомленные и усталые, останавливались они, чтобы отдохнуть, но никогда не возникала у них мысль вернуться назад. Тяжелые дороги привели их к Лянгару.

Много месторождений цветных и редких металлов открыто советскими геологами за время войны. Много новых рудников создано на этих месторождениях; и много, много тысяч тонн руды добывается и перерабатывается в районах, о которых еще пять лет назад почти ничего не было известно.

Огромны успехи советских геологов в открытии новых месторождений. Эти успехи достигнуты людьми, которые не останавливались на полпути.

Алюминий и олово, молибден и медь, никель и вольфрам разведали Советской стране геологи цветной металлургии. Из них лучшие удостоены Сталинских премий. Лауреаты Сталинской премии руководят геологическими работами по разведке важнейших металлов. Сырьевая база этих металлов будет расти и умножаться. Честь и слава геологам, создавшим сырьевую базу цветной металлургии Страны Советов, честь и слава геологам — лауреатам Сталинской премии!



В июне 1761 года М. В. Ломоносов представил в Сенат проект собирания минералов, дающий способ, «которым в один год из всей Европейской части Российского государства, а в два или три и изо всей Сибири, собрать можно большую часть минералов».

Ломоносов хотел использовать для проникновения в недра Земли деятельность рек. Он писал: «Реки, разливаясь по всем областям и частям Российской державы, не токмо завсегда показывают в берегах земную внутренность, до коей человеческие силы достигнуть не могут, но и всякую весну быстрина воды и напор льда, подмыв и оторвав прежнюю, показывают новую поверхность земного недра, и, располоскав оторванные части гор, по берегам рассыпает, подвергая оные зрению всякого человека».

Но образцы обнаженных горных пород надо собрать и доставить в Петербург. Кто же этим займется? Ломоносов отвечает на этот вопрос так: «рудоискателей во всякой деревне довольно: все не требуют никакого вздеяния, ни малейшего принуждения, но натуральным движением и охотно все исполняют и только от нас некоторого внимания требуют... Малые, а особливо крестьянские, дети вешнею и летнею порою, играя по берегам рек, собирают разные камешки и, цветом их увлекаясь, собирают в кучки».

Для осуществления своего проекта Ломоносов предлагал: «Чтобы из всех городов Российского государства собраны были в Сенат или к кому повелено будет разные пески, разные камни, разные глины, смотря по их цветам».

На основании таких грандиозных сборов Ломоносов хотел составить подробное описание естественных богатств нашей страны, но это его пожелание оказалось завещанием будущим геологам. Ломоносов умер через четыре года после представления своего проекта в Сенат. А развитие изучения недр горной промышленности в дореволюционной России совершалось так медленно, что в начале XX века другой русский великий ученый уже по-иному, конечно, все еще мечтал о проникновении в недра земли.

Д. И. Менделеев писал в 1906 году в своей книге «К познанию России»: «Геологические разведки, правда и ныне производимые, следует умножить и сделать их результаты более чем доныне доступными для всех. В заключение скажу, что будь у меня какая-либо на то возможность, в центральной России, около Москвы даже, я бы повел такую глубокую разведку вертикальной шахтой и бурением, о какой доныне и помину нет, и полагаю, что от глубокого проникновения внутрь недр разлилось бы немало света в подземной тьме. Хоть и солнце знать надо, а все же земля поближе, а за две версты вглубь о ней уже почти ничего неизвестно. Стоит только вообразить, что под Москвой там найдутся мощные каменные угли, чтобы моя мысль стала ясною». Но не только внесение «света внутрь недр» завещал нам Менделеев (его книга «К познанию России» была предсмертным трудом ученого). Менделеев утверждал: «Богатство может быть потенциальным, если можно так выразиться, то есть возможно доступным, находящимся в непосредственном владении данного народа, но вовсе еще неизвлеченным или не находящимся в непосредственном распоряжении. Таково, например, богатство почвы или богатство полезных ископаемых залежей, например, руд, железа или каменного угля...» «Не говоря ни о чем прочем, скажу лишь о том, что мы можем весь мир снабдить своим дешевейшим чугуном, железом и сталью»... «Недра нашей земли чрезвычайно богаты ископаемыми, — писал дальше Менделеев, — не говоря даже о таких монетных металлах, как золото и медь, которых у нас без сомнения больше, и много больше, чем в какой-либо другой стране света»...

«Мы могли бы залить нефтью весь свет, каменным углем не только снабдить себя в изобилии для всяких видов промышленности, но и отопить многие части Европы!» восклицал Менделеев в те годы, когда у нас было только «начатие горно-промышленной деятельности», а «частно-владельческая собственность» на землю и недра тормозили развитие геологической науки и горной промышленности.

Советские геологи, изучающие наши несметные богатства, советские инженеры, извлекающие эти богатства из недр земли, советский народ, осуществляющий сталинский план восстановления и развития народного хозяйства, выполняют заветы великих русских ученых Ломоносова и Менделеева.



В. БОЛХОВИТИНОВ

Астрономия — старейшая из наук. Долгие века карты неба были точнее и подробнее географических карт. Древние астрономы уже знали различия между звездами и планетами, открыли закономерности в их движениях, умели вычислять положение планет среди звезд, предсказывали солнечные и лунные затмения.

Уже в древнейшие времена астрономы пытались определять расстояния до небесных тел и в первую очередь, конечно, до Солнца и Луны. Вопрос о размерах мира, окружающего Землю, живо интересовал человека с самого зарождения культуры [1].

Расстояние до Луны измерялось не раз. Астрономы меряют расстояние до Луны сложным и кропотливым способом. Выбираются два, как можно более отдаленные друг от друга пункта наблюдения, лежащие на одном меридиане. В эти пункты снаряжаются две экспедиции. Когда в середине XVIII века Лаланд и Лакайль производили один из первых точных промеров расстояния до Луны, их экспедиции помещались одна в Берлине, а другая на мысе Доброй Надежды.

Луна и пункты наблюдения образуют вершины гигантского, вытянутого вверх треугольника. Основанием его служит линия, соединяющая пункты наблюдения. Углы, прилежащие к основанию, обе экспедиции должны определить, строго одновременно визируя своими угломерными приборами одну и ту же точку Луны. Определение расстояния до Луны сводится к вычислению длин больших сторон треугольника, т. е. к тригонометрической задаче.

Астрономы, меряя расстояние до Луны тригонометрическим способом, добились огромной точности, примерно равной 1/30000 измеряемого расстояния.

Но даже, несмотря на такую завидную точность обычных астрономических методов, они все же не удовлетворяют ученых: ведь и 1/30000 лунного расстояния составляет порядочную погрешность — в 10—15 км. Ясно, что всякая возможность дальнейшего повышения точности определения расстояния до Луны представляет интерес для астрономов, изучающих теорию движения Луны. Особенно ценным был бы для астрономов метод, позволяющий быстро и из одного пункта определять расстояние до Луны и непрерывно следить за его изменением во времени.

Такой метод, пришедший на смену громоздкому, сложному и кропотливому старому методу, открыл бы перед астрономами новые перспективы.

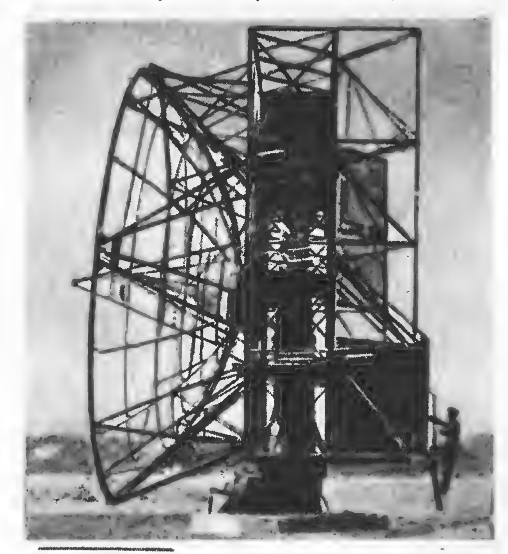
В основу его мог бы быть положен принцип эха. На таком принципе работает, например, морской эхолот. Звуковой сигнал, посланный излучателем, отражается от морского дна и, отразившись от него, улавливается приемным устройством. Зная скорость звука и время запаздывания эха, нетрудно определить глубину моря.

Но чем воспользоваться для получения эха от Луны? О звуке, конечно, и речи быть не может. В безвоздушном мировом пространстве звуки не могут жить.

Свет? Свет не звук — в пустоте ему даже свободнее лететь, чем сквозь атмосферу. Идея получить световое эхо, «зайчик», от Луны высказывалась не раз. Но детальных расчетов того, каков должен быть источник света для осуществления заметного на Земле «зайчика» от Луны и какими способами регистрировать этот «зайчик», никто до самого последнего времени не производил. Трудностей же для производства такого расчета немало. Луна далека, — и даже современный прожектор в миллиард свечей с Луны был бы различим, как слабенькая звездочка шестой величины.

В конце XIX века гениальный Попов открыл радио. Радио сразу же стало завоевывать пространство. Уже в 1901 году радиодепеша, перелетев через Атлантический океан, пришла из Европы в Америку. Но радиоволна не может распространяться беспрепятственно вверх. Уже сама эта первая передача на столь далекое расстояние заставила призадуматься над тем, почему же она возможна, — почему радиоволны огибают земную поверхность, вместо того чтобы уходить в бесконечность? Пришлось предположить, что верхние слои атмосферы подобны проводящей оболочке и, точно зеркало, отражают радиоволны, заставляя их менять свое направление и огибать Землю.

*Авиационный радиолокатор **



Гипотеза об особом, подобном металлической оболочке слое атмосферы подтвердилась, когда для связи стали применять короткие радиоволны. Чем короче волна, тем сильнее у нее выражены лучевые свойства; очень короткая радиоволна становится такой же направленной, как световой луч. Дальняя связь на коротких волнах прямо доказала, что они отражаются от верхних слоев атмосферы. Коротковолновая станция не слышна в близких к станции местах, в так называемой «мертвой зоне», и прекрасно слышна в очень отдаленных областях, куда падает отраженная незримым зеркалом — ионосферой — радиоволна.

В 1925 году для исследования ионосферы был применен метод радиоэха.

Коротковолновый передатчик излучал вверх радиоимпульсы, эхо которых регистрировалось приемным устройством. По запаздыванию и силе эха можно было определить высоту отражающего слоя и его свойства. Установка Брайта и Тюва была по сути дела прообразом современных радиолокаторов. Она тоже обнаруживала препятствия на пути радиолуча и измеряла расстояние до этой преграды. Такой преградой был слой ионосферы. Для регистрации радиосигналов в приемнике этой установки, как и в радиолокаторе, использовался катодный осциллограф. Под действием приходящего радиосигнала пучок летящих электронов вычерчивает на экране осциллографа светящийся острый зубец, как бы всплеск радиоволны. Была, правда, разница между установкой Брайта и радаром, заключающаяся в том, что радар способен обнаружить такие относительно малые преграды, как танк или самолет, а установка Брайта и Тюва регистрировала только сигналы, отраженные от невидимой крыши Земли — сплошной ионосферной оболочки.

Чтобы повысить чувствительность первой локационной установки и превратить ее в сильнейшее оружие, сыгравшее огромную роль во второй мировой войне, потребовалось 15 лет упорной работы конструкторов и радиофизиков.

Изучение ионосферы показало, что чем короче волна, тем глубже она проникает в ионосферу, тем от более высоких слоев ее она отражается.

В 1928 году Штермер и Ван дер Поль, исследуя ионосферу, заметили странное явление. Скорость радиоволн равна 300 000 км/сек. Двойной

---

[1] О способах измерения расстояния до небесных тел смотри статью С. Альтшулера в журнале «Техника — молодежи» № 9 за 1945 год.

* Все фотографии заимствованы из журнала «Популер механикс», октябрь 1945 г.

путь до ионосферы, лежащей на высоте от 100 до 500 км, они проходят за тысячные доли секунды, — два всплеска на экране осциллографа, один из которых соответствует сигналу, прошедшему от генератора к приемнику напрямую — вдоль Земли, а другой — радиоэхо от ионосферы, возникают почти одновременно. Но при опытах Штермера и Ван дер Поля второй всплеск иной раз возникал спустя одну-две и даже 30 секунд. Это заблудившееся эхо некоторые радиоспециалисты сгоряча объявили космическим радиоэхом, вызванным отражением от Луны. Однако подсчеты, сделанные академиками Л. И. Мандельштамом и Н. Д. Папалекси, доказали неосновательность таких предположений. При тогдашних передатчиках и приемниках и речи не могло быть об отражении радиоволн, посланных с Земли, от поверхности Луны.

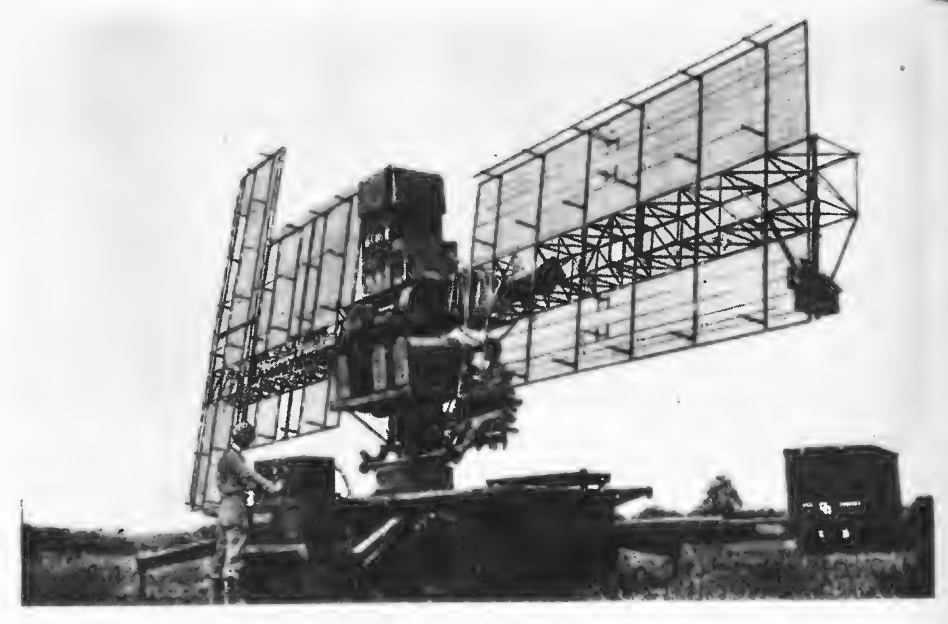
Тридцатые годы были годами бурного развития ультракоротковолновой радиотехники. Необычайно повысилась мощность передатчиков и чувствительность приемников для таких волн, были разработаны направляющие системы, состоящие из параболических зеркал, антенн особого типа и т. п., позволяющие получать узкие пучки радиоволн. Совершенствование этого раздела радиотехники увенчалось в конце тридцатых годов изобретением радара.

Передатчик радара подобен прожектору. Его параболические зеркала или иные направляющие устройства концентрируют вырабатываемые ультракороткие радиоволны и излучают их мощным, направленным пучком. Встретив скрытый тьмой, туманом, облаками самолет, танк, корабль, этот пучок рассеивается и часть радиоэха возвращается к радару. Часть эта ничтожно мала, но в современных радарах есть устройства, которые позволяют концентрировать мощность принятого отраженного радиосигнала, так же, как оптические системы концентрируют свет. Эти устройства также могут представлять собою параболические зеркала, которые в своем фокусе собирают мощность всех радиолучей, падающих на их огромную поверхность. И все же даже после концентрации радиоэхо очень слабо. Однако это не мешает радару отчетливо его фиксировать. Чувствительность приемника радара необычайно велика. Академик Введенский пишет: «Мощность принимаемого сигнала, достаточная для функционирования современных радиолокационных приемников, столь же мала, как мощность, развиваемая гирькой в 1 грамм, падающей со скоростью в 1 мм в год!»

Радар работает прерывисто, выбрасывая в пространство один радиоимпульс вслед за другим. Частые всплески радиоэха на экране осциллографа сливаются в один отчетливый «всплеск». По положению его наблюдатель судит о том, в каком направлении и на каком расстоянии находится вызвавший радиоэхо предмет. Если этот предмет движется, то движется и «всплеск», вызванный его эхом на экране. По перемещению «всплеска» можно узнать, куда и с какой скоростью движется настигнутый радиолучом танк, самолет, корабль.

В начале сороковых годов радиотехника стала уже столь совершенной, что можно было подумать о радиолокации Луны, то есть о получении радиоэха от ее поверхности.

В 1943 году академики Л. И. Мандельштам и Н. Д. Папалекси произвели подробный анализ задачи и расчетами доказали возможность осуществления радиоэха от Луны для современной радиотехники.



Подвижная радиолокационная установка для локации самолетов.

По понятным причинам широкой огласки эти расчеты тогда не получили и были известны только узкому кругу специалистов. Недавно же, 1 февраля этого года, Н. Д. Папалекси рассказал на открытом заседании сотрудников Физического института Академии наук о проделанных им детальных вычислениях, касающихся рассмотренной им уже раньше совместно с академиком Л. И. Мандельштамом проблемы.

Распространение радиоволн в атмосфере представляет одну из труднейших физических и математических задач.

Получение же радиоэха от Луны, конечно, задача еще несравненно более сложная, чем радиолокация земных объектов.

Проследим путь, который придется пробежать радиоволне. Прежде чем покинуть Землю, радиоволне надо пробить слой ионосферы, самые верхние слои атмосферы. Ионосфера сильно поглощает длинные и короткие радиоволны. Чтобы пробить ее, нужны очень короткие волны порядка один-два метра и короче. Их пучок должен быть очень мощным и концентрированным.

Вспомним, как луч прожектора пронизывает воздух и, пройдя многие километры, бьет жгучим светом в неприятельский самолет. Если же убрать из прожектора зеркала или линзы, концентрирующие свет, та же самая вольтова дуга прожектора едва-едва будет видима с самолета, летящего на большой высоте. Луна видна под углом в полградуса. Если пучок радиоволн будет расходиться всего-навсего на такой ничтожный угол, то и тогда этот веер радиоволн, достигнув Луны, будет столь широк, что целиком покроет всю ее поверхность. Если же непараллельность радиолучей будет больше, чем полградуса, то только часть их пучка ударится о Луну, другая же часть минует ее, пропадет впустую.

Новые испытания ждут радиолуч при встрече с Луной. Луна ни в какой степени не напоминает хорошего зеркала. Она шар, и к тому же еще шероховатый, изрезанный горами и ущельями, покрытый вулканическим пеплом.

Не малая доля мощности радиолуча будет поглощена поверхностью Луны. Но и не поглощенные лучи правильно, зеркально от такой поверхности не отразятся. Луна их рассеет, подобно тому, как шершавая бумага рассеивает свет. Отраженные радиолучи пойдут от Луны развернутым веером. Рассеянное радиоэхо будет только частью возвращаться к Земле, где радиоволну ожидает новая встреча с ионосферой. Просачиваясь сквозь нее, она претерпевает новое ослабление, поглощается, впитывается ею. Мощность отправляемого сигнала должна быть столь большой, чтобы даже после отражения от Луны радиоволны сохранили мощность, достаточную для обнаружения радаром радиоволн, дважды прошедших сквозь ионосферу.

Короткий радиоимпульс, вырвавшись из небесного радара бешеной струей, вернется на Землю слабеньким, накрапывающим дождиком.

В своих расчетах Папалекси предположил, что для уверенной регистрации радиоэха напряженность поля его должна быть не меньше 0,02 $\frac{\text{милливольта}}{\text{метр}}$.

Это порог напряженности поля для лучших современных приемников. Продолжительность импульсов Папалекси принял равной стотысячной доле секунды, то есть такую же, как у земных радаров. Дальнейшие расчеты основывались на допущении самых неблагоприятных условий. Папалекси брал для своих подсчетов наибольшее из возможных поглощение волн в ионосфере и заниженный коэфициент отражения Луны, — он предполагал, что только одна десятая часть мощности рассеивается Луной во все стороны. И вот к какому выводу пришел автор: чтобы осуществить радиоэхо от Луны, генератор радиоволн должен обладать мощностью в 4 миллиона квт. Это мощность семи Днепростроев.

Получение такой мощности — задача явно неосуществимая, и лунное эхо никогда не было бы уловлено, если бы не выручали известные современной радиотехнике способы концентрирования падающего излучения. С помощью радиотелескопических устройств можно как бы собрать в одну воронку радиоэхо, падающее на большую площадь.

Если предположить, что излучение удастся сконцентрировать в 5 000 раз, что вполне достижимо, то мощность генератора можно понизить до 800 квт. Такая же мощность реальна. Можно, кроме того, создать и батарею из нескольких радаров и, согласовав их работу, дать как бы радиозалп по Луне. Достаточная мощность передатчика, хорошая концентрация излучаемой мощности в направленный пучок как можно

более параллельных лучей и оснащенность радара приемным устройством, собирающим с возможно большей площади мощность, падающую на Землю после отражения, — вот что нужно для осуществления радиоэха от Луны. Все это достижимо для современной радиотехники.

Метод радиоэха может обеспечить измерение расстояния до Луны с точностью до долей километра, причем это измерение будет произведено быстро и удобно.

Действительность подтвердила правильность расчетов. Американцы сообщили о том, что 10 января 1946 года им удалось получить радиоэхо от Луны с помощью специально переоборудованного радара. Как и следовало ожидать, запаздывание радиоэха оказалось равным примерно 2,5 секунды.

В своем докладе академик Н. Д. Папалекси рассказал и о возможности получения отраженного от Луны светового сигнала.

Старая идея впервые облеклась в форму строгих расчетов. Разница в длине волны обусловливает различное поведение света и радиоволн при их прохождении сквозь атмосферу, при их отражении и т. д. Задача осуществления светового эха, или, лучше теперь сказать, «зайчика», от Луны существенно разнится от радиолокации ее.

В последнем случае Луна не мешает опыту. Луна сама радиоволн не излучает. Иное дело, когда мы станем пользоваться светом. Луна сама светит, и отраженный «зайчик» будет теряться в свете самой нашей спутницы.

И все же, несмотря на эту трудность, как показали расчеты, получение светового отражения от Луны доступно для современной техники.

Для регистрации «зайчика» академик Папалекси предлагает использовать фотоэлемент.

Фотоэлемент чутко реагирует на свет и регистрирует его объективно и мгновенно. На световое раздражение этот «искусственный глаз» отзывается тем, что в его цепи возникает электрический ток. Этот электрический ток очень слаб, но, подав его на усилитель, можно сделать его сколь угодно большим. Нью-Йоркскую выставку открывала и закрывала звезда Арктур. Едва ее лучи доходили до фотоэлемента, как приходило в действие реле, включавшее освещение выставки.

Чувствительность фотоэлементов очень высока: освещенность, равная всего лишь 10^{-9} ватт/м², вполне достаточна для того, чтобы они работали. Такую освещенность создает свеча, горящая от нас на расстоянии в 1 км. Это число — 10^{-9} ватт/м² — академик Папалекси положил в основу своих расчетов. Такую освещенность на Земле должен создавать и «зайчик» от Луны, чтобы быть уверенно зарегистрированным фотоэлементом в том случае, если лучи, отраженные от Луны, непосредственно падают на фотоэлемент. Но ведь можно эти лучи сконцентрировать с помощью телескопов и уже после этого бросить на фотоэлемент. Современные телескопы способны в десятки тысяч раз сгущать падающий на них свет — и во столько же раз можно понизить требования, предъявленные к освещенности, создаваемой «зайчиком». Если воспользоваться телескопами, то эта освещенность может быть равной всего лишь 10^{-13} ватт/м². Такое освещение даст свеча, расположенная от нас уже на расстоянии в 100 км. Чтобы получить мощность, потребляемую лампочкой карманного фонаря, пришлось бы собирать излучение «зайчика» от Луны с площади в 3 миллиарда квадратных километров. Вот как ничтожно излучение «зайчика»! Какова же должна быть мощность источника света, чтобы дать такой слабый лунный «зайчик»? Оказывается, совсем не маленькой. Световые лучи поглощаются атмосферой сильнее, чем радиоволны, а отражаются от Луны значительно хуже. Луна поглощает $^{13}/_{14}$ падающего на нее света, только $^{1}/_{14}$ долю света разбрасывает во все стороны. К Земле же вернутся только немногие из рассеянных ею лучей. Расчеты академика Папалекси показали, что прожектор для получения «зайчика» должен иметь мощность в сотни тысяч киловатт, тогда как для радиолокации Луны нужны только 800 квт. Таких прожекторов нет. Но можно ли их построить? Где взять источник света для такого прожектора? Постоянно горящего источника света такой мощности не найти. Но ведь для посылки сигнала нужен, как и в случае радиолокации, только очень короткий импульс. Колоссальную мощность источник света должен давать только на мгновение, а такие недолговечные источники есть уже и сейчас. При сильном искровом разряде выделяемая в искре мгновенная мощность может достигать требуемого значения в сотни тысяч киловатт. Примерно такую же мощность можно получить, если пропустить через проволоку импульс сильного тока. Мгновенно сгорая, со взрывом обращаясь в пар, проволока дает ярчайшую вспышку.

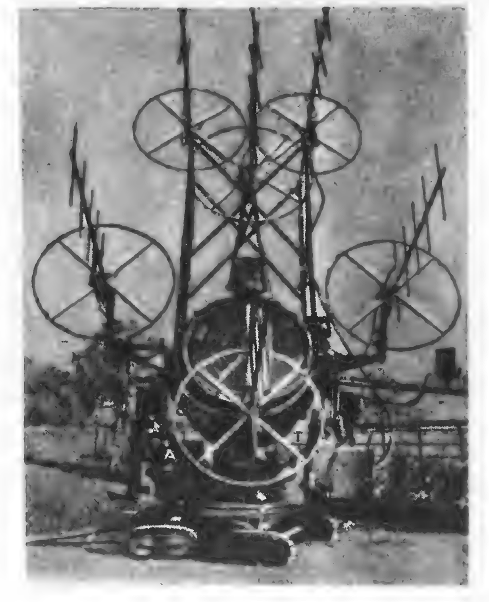
Мигающий свет прожектора с такими источниками света можно использовать для получения «зайчика» от Луны.

Но как заметить отраженный сигнал на фоне постоянного сильного свечения Луны?

Освещенность, создаваемая Луной, во время полнолуния равна 0,2 люкса, или $3 \cdot 10^{-4}$ ватт/м². Она в миллиард раз больше освещенности, создаваемой «зайчиком». Обнаружить «зайчик» не легче, чем, скажем, заметить мерцание светлячка, сидящего на линзе прожектора.

Во время прихода «зайчика» от Луны сила тока, создаваемого в фотоэлементе лунным светом, возрастает на миллиардную долю. У нас нет приборов, способных заметить столь ничтожные изменения тока, и казалось бы, что регистрация «зайчика» — задача просто невозможная.

Прожекторная установка, снабженная радаром для более точного поиска самолетов.



Однако, как показали расчеты академика Папалекси, дело обстоит не так уж плохо, и есть целый ряд способов решения этой трудной задачи.

Первый способ — астрономический. Его предложила астроном Е. Я. Бугославская. Она указала, что опыты с лунным «зайчиком» надо проводить во время лунных затмений. Во время полного лунного затмения освещение от Луны ослабевает в десятки тысяч раз. «Зайчик» окажется в более выгодном положении — доля тока, создаваемого им в фотоэлементе, будет уже сравнима с током, вызванным самой Луной. У этого способа есть, однако, порядочный недостаток — он применим только в очень редких случаях. Но есть и другой способ ослабить действие лунного света на фотоэлемент, не дожидаясь лунных затмений. Для такого искусственного затмения Луны Н. Д. Папалекси предложил использовать обтюратор. Обтюратор — это быстро действующая заслонка для света. В киноаппарате обтюратором служит диск с прорезями, вращающийся перед объективом. Обтюратор прерывает свет на те моменты, когда один кадр ленты заменяется другим.

Поставим обтюратор на пути лунного света к фотоэлементу. Предположим для простоты, что обтюратор четверть секунды пропускает свет, а следующие три четверти секунды задерживает его. Теперь за каждую секунду на фотоэлемент падает в четыре раза меньше энергии.

Обтюратор уменьшил в четыре раза мощность лунного света, действующего на фотоэлемент, и фототок уменьшится во столько же раз. Ослабляя свет, даваемый Луной, обтюратор в то же время не должен быть препятствием для «зайчиков», летящих один вслед за другим вместе с лучами самой Луны. К моменту прихода отраженного сигнала обтюратор должен быть открыт.

Наилучшие результаты применение обтюратора дало бы, если бы он, пропустив «зайчик», сразу же закрывался и оставался закрытым для лучей самой Луны вплоть до прихода следующего «зайчика». Но академик Папалекси полагает, что придется удовлетвориться временем пропускания, в десять раз превышающим продолжительность импульса, так как трудно будет точно согласовать время открывания обтюратора с моментами приходов «зайчиков». Но и этого будет достаточно. Обтюратор со временем пропускания, равным десятитысячной доле секунды, ослабит ток от лунного света в десятки тысяч раз. «Зайчики» же все пройдут сквозь обтюратор, и теперь фотоэлемент сможет их уверенно зарегистрировать.

Вот еще один метод регистрации «зайчика». Он заключается во включении в цепь фотоэлемента, устройства, дающего ток противоположного направления, по сравнению с током, производимым светом Луны. Отрегулировав силу этого обратного тока, можно добиться компенсации тока от самой Луны. Когда светит только сама Луна, тока в приборе нет. Если же к свету Луны прибавится свет «зайчика», равновесие нарушится, и появившийся в цепи ток отметит приход «зайчика».

Для того чтобы легче найти «зайчик» среди лунного света, может быть использован и такой способ. Пусть наш прожектор посылает не белый свет, каким светит сама Луна, а «цветной» световой луч, спектр которого состоит из нескольких отдельных спектральных линий. Такой линейчатый спектр дает, например, искра. Для улавливания све-



Береговая радарная установка. В круге показано, как выглядят пики радиоэха на экране катодного осциллографа радиолокатора.

тового эха придется теперь использовать спектральные аппараты. Лунный свет, пройдя сквозь призмы спектроскопа, вытянется длинной радужной полоской. Энергия лунного излучения как бы размажется по большой площади. Энергия же «зайчиков» сосредоточится в тех узких участках спектральной полоски, куда упадут линии, на которые разложится их свет. Соотношение мощностей теперь исключительно благоприятно для «зайчиков», и фотоэлемент, поставленный против участков спектра, куда должны попадать спектральные линии отраженного сигнала, легче обнаружит приход «зайчиков».

Пятый способ, предложенный Папалекси, основан на использовании электрических фильтров. Ток в фотоэлементе, на который падают одновременно свет Луны и частые отраженные импульсы, состоит из двух частей. Ровный лунный свет создает в фотоэлементе постоянный ток, на который накладывается переменный ток, вызываемый импульсами. Радиотехника располагает устройствами, помогающими отфильтровывать переменный ток от постоянного.

Пропустив ток через электрический фильтр, можно отделить его переменную часть и легко ее зарегистрировать.

Комбинируя все эти способы, можно полностью разрешить задачу регистрации светового зайчика. Делая свои сообщения, академик Н. Д. Папалекси добавил, что было бы весьма интересно произвести наблюдения за Луной во время атомных взрывов, которые, вероятно, будут производиться с научными целями. Атомные взрывы, как известно, сопровождаются вспышкой, значительно более яркой, чем Солнце.

«Спортивный» интерес к радиоэху от Луны уже удовлетворен опытом американцев. Теперь на очереди совершенствование аппаратуры и подготовка планомерного применения нового метода для научных целей. Астрономы смогут, пользуясь радиоэхом, вычерчивать орбиту Луны, непрерывно следя за изменением ее расстояния от Земли. При усовершенствовании метода радиоэха вполне возможно, что наступит время, когда астрономы будут вычерчивать карту рельефа Луны, ощупывая ее поверхность небесным радиолотом. Как мы уже говорили, точность, даваемая радиоэхом, очень велика: ошибка не превышает долей километра, — неровности же Луны имеют значительно большую высоту, чем длина, на которую ошибается прибор.

На очереди получение светового эха от Луны.

Эта задача еще более сложная, чем радиолокации Луны. Конструкторам сверхмощного прожектора для посылки световых импульсов на Луну и приемного устройства для улавливания «зайчика» предстоит преодолеть немало трудностей.

Одновременное измерение из одного пункта расстояния до Луны с помощью методов радиоэха и светового «зайчика» даст возможность провести сравнение скоростей двух видов электромагнитного излучения — света и радиоволн. Такое непосредственное сравнение представляет большой интерес для науки.

Метод, о котором мечтали астрономы, найден.

В истории человеческого знания открыта новая страница. Небесная локация — это пусть не непосредственное, пусть только пучками радиолучей, все же первое прикосновение к мирам внеземным, первый шаг к достижению цели, которая так давно волнует человеческий ум.

КАТЕР «КС-1»

По широкой глади канала, разрезая воду, проносится легкий, ослепительно белый катер. Его плавные формы надолго задерживают на себе внимание.

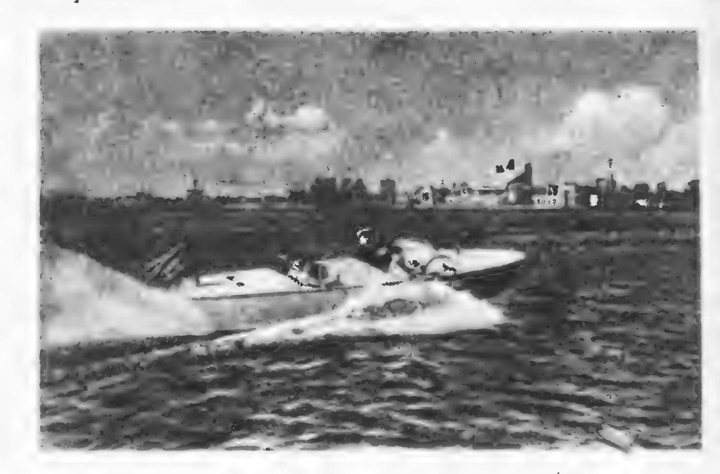
Это новый катер марки «КС-1», построенный заводом Министерства авиационной промышленности по проекту инженеров Гартвина и Пиама. Длина катера 6 м, ширина около 2 м. На мелких кожаных сиденьях катера удобно размещаются пять пассажиров и один водитель. Борта судна с внутренней стороны обиты кожей. На носу и корме помещены цветные фонари для световой сигнализации и сирена. Катер снабжен швартовым устройством, водоотливным насосом и складным якорем. Двигателем служит мотор ГАЗ-М-1 мощностью в 50 л/с. Стальной гребной винт диаметром 400 мм сделан из трех лопастей, сваренных между собой. Рулевое управление состоит из штурвала, который с помощью троса надежно передает движение рулю.

Осенью 1945 года катер «КС-1» был испытан на канале Москва—Волга. Испытания показали хорошие эксплоатационные качества и маневренность катера. При полной нагрузке он дает среднюю скорость 37,5 км/ч при ветре силой до 3 баллов. Катер хорошо преодолевает крутые волны от проходящих пароходов. Топливный бак судна рассчитан на хранение 70 кг бензина. Этого топлива хватает на 200 км пути. Катер обладает высокой маневренностью. Он очень быстро тормозит, останавливаясь с полного хода, через 5 секунд после выключения мотора.

Переход с полного хода вперед на полный ход назад осуществляется за 7 секунд.

Катер «КС-1» будет служить комфортабельным средством речного транспорта для пассажиров. Неглубокая осадка — всего лишь 0,6 м — позволяет катеру плавать по мелководным рекам, которые, как известно, составляют большую часть речной системы нашей страны.





Б. ЛЯПУНОВ **Рисунки А. КАТКОВСКОГО**

ТВОРЕЦ РУССКОГО РАКЕТНОГО ОРУЖИЯ

В вестибюле главного корпуса Артиллерийской академии висит мраморная доска, на которой золотыми буквами записаны имена ученых артиллеристов — воспитанников Академии, прославивших своими трудами русскую артиллерийскую науку.

Первым на этой доске стоит имя генерал-лейтенанта Константина Ивановича Константинова.

Окончив в 1836 году Михайловское артиллерийское училище (так называлась тогда Артиллерийская академия), Константинов был оставлен при училище для научной работы. В 1840 году он на четыре года уехал в командировку для ознакомления с состоянием артиллерийского дела за границей.

В 1846 году он был прикомандирован к штабу генерал-фельдцейхместера (командующего артиллерией) и награжден орденом за изобретение прибора для определения начальной скорости полета пушечного снаряда. Работая в Пиротехнической школе, Константинов подробно изучил действие различных сортов пороха. Одновременно он продолжал и кипучую изобретательскую деятельность: сконструированный им подвижной прицел был введен в русской артиллерии.

В 1847 году Константинов получил новое назначение. Он стал командиром Санкт-Петербургского ракетного заведения, и с тех пор его основные работы были посвящены развитию и усовершенствованию боевых ракет.

Константинов печатал книги, читал лекции, неустанно работал над усовершенствованием производства ракет, внимательно следил за всеми случаями применения ракет на полях сражения. До самой смерти, последовавшей в 1871 году, Константинов трудился над созданием новой науки — о ракетном оружии.

«Факты, относящиеся к баллистическим свойствам ракет, составляют результат наблюдения, но они указывают возможность математической теории конструкции ракет, — одним словом, возможность баллистики ракет. Но эта наука, которую еще надобно создать...» писал Константинов незадолго до смерти. И только теперь, когда ракетное оружие было широко применено в грандиозных сражениях второй мировой войны, мы смогли до конца оценить справедливость слов Константинова. Именно сейчас интересно вспомнить о выдающихся работах русского ученого, разыскать в пожелтевших листах старых газет все упоминания о детищах Константинова — боевых ракетах, состоявших на вооружении русской армии.

В нашей стране закладывался фундамент современной науки о ракетах. И этим мы вправе гордиться.

Ракеты проникли в Европу из Китая и Индии, где они были известны тысячи лет назад. Уже первые случаи применения ракет в европейских войнах показали, что ракета является ценным боевым средством.

Вначале применялись исключительно зажигательные ракеты. Устройство их было очень простым: гильза из листового железа, снабженная острием, была соединена с длинным бамбуковым хвостом. Такие ракеты напоминали обычные фейерверочные, отличаясь от них только тем, что вместо светящихся звездочек несли в себе зажигательный состав.

В 1807 году англичане бросили на осажденный Копенгаген около 40 000 таких ракет.

О действенности этой бомбардировки можно судить уже потому, что датчане, испытав на себе зажигательные ракеты, немедленно решили вооружить ими свою армию.

Вскоре в конструкцию ракет были внесены изменения. Ракеты приспособили для бросания артиллерийских снарядов, которые отделялись от несущих их ракет в тот момент, когда ракеты приобретали наибольшую скорость.

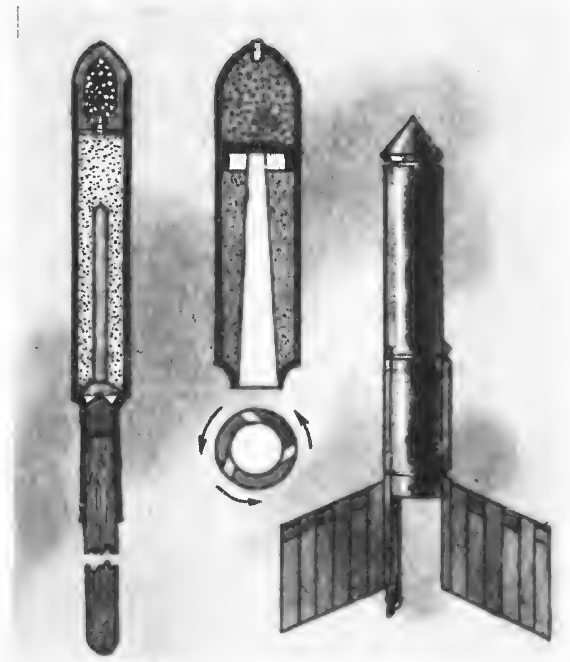
Скорость ракеты зависит от скорости истечения газов из ее сопла. Изменяя площадь выходного отверстия, конструкторы первых боевых ракет создали несколько типов их — с большой и малой начальной скоростью, с большим и малым временем сгорания порохового заряда в ракете.

Во время наполеоновских войн англичане применяли ракеты в Испании и Франции. Появилось ракетное оружие и у армий почти всех других европейских стран.

В начале XIX века в России изготовлением ракет занимался артиллерийский генерал Засядко. Турецкая война 1828—1829 годов впервые дала возможность проверить русские боевые ракеты на практике. Это было еще очень несовершенное оружие. И тем не менее спрос на ракеты непрерывно рос. Один только Кавказский военный округ требовал до 10 000 ракет ежегодно. Масштабы производства увеличивались, и в связи с этим возникала настоятельная потребность разработки единообразных способов конструирования и изготовления ракет. Надо было обобщить уже имеющийся опыт и на основании его приступить к организации настоящего массового производства ракет.

Как раз в это время и начал свои работы по ракетному оружию Константин Иванович Константинов.

Старое петербургское «заведение» для производства ракет было кустарным предприятием. Кустарными предприятиями были и все европейские ракетные заведения того времени. Работа в этих заведениях была очень опасной. Для увеличения силы тяги ракеты пороховая набивка должна быть сделана по возможности плотной. При набивке вручную воздух, находящийся между крупинками пороха, сжимался и нагревался иногда так сильно, что порох воспламенялся. Во Франции и в других странах были зарегистрированы сильные взрывы в ракетных заведениях, избежать которых при ручной работе было почти невозможно.



Боевые ракеты XIX столетия. Слева схема устройства русской боевой ракеты.

Реконструкцию петербургского ракетного заведения Константинов начал с того, что заменил ручную набивку ракет набивкой на специальном, придуманном им автоматическом прессе, в котором можно было регулировать давление. Константинов сконструировал также машину для пробивки гильзовых листов, машину для высверливания отверстий в пороховом составе и другие приспособления, улучшающие и упрощающие производство ракет.

Внес Константинов изменения и в конструкцию самих ракет. Поддон ракет, имевший внутреннюю и внешнюю поверхность криволинейной формы, он заменил более простым в изготовлении плоским поддоном. А чтобы быть уверенным в том, что от этого качество ракет не ухудшится, Константинов провел предварительные испытания нового типа ракет. В то же время Константинов занялся и изучением различных пороховых составов. Его исследования привели к выработке новых, более действенных рецептов пороха для зарядки ракет. Производство всех типов ракет было стандартизировано. И тем самым впервые в истории оружия ракет-

ное заведение приобрело все признаки современного машинного производства.

Результаты этого не замедлили сказаться: дальность константиновских ракет оказалась в 4 раза большей, чем дальность ракет старых образцов. Немалое внимание уделил Константинов и тому, что мы теперь называли бы подготовкой кадров. В Петербургском ракетном заведении была сконструирована учебная ракета для обучения прислуги ракетных станков. Готовил Константинов и специалистов по производству и применению ракет.

Усовершенствованные ракеты успешно конкурировали с гладкоствольной артиллерией. Так, 4-дюймовая ракета образца 1860 года имела дальность 4 000 м, а снаряд 4,8-дюймового орудия летел только на 3 840 м. Легкость ракетного станка (для кавалерии Константинов сконструировал станок не тяжелее пехотного ружья), маневренность, простота производства вполне компенсировали меньшую, по сравнению с орудийным огнем, меткость ракет. И только появление нарезной артиллерии заставило ракетное оружие отступить, исчезнуть на много лет с полей сражения.

С каждым годом Константинов вносил все новые и новые усовершенствования в ракеты. Он выработал систему предохранительных трубок для стрельбы артиллерийскими снарядами при помощи ракет.

Эти трубки были снабжены каналом, закрытым слоем легкоплавкого металла, замедлявшим передачу огня от пороховой смеси, движущей ракету к воспламенительным свечам снаряда. Поэтому в случае разрыва ракеты на станке или в начале полета прислуга ракетного станка находилась в безопасности.

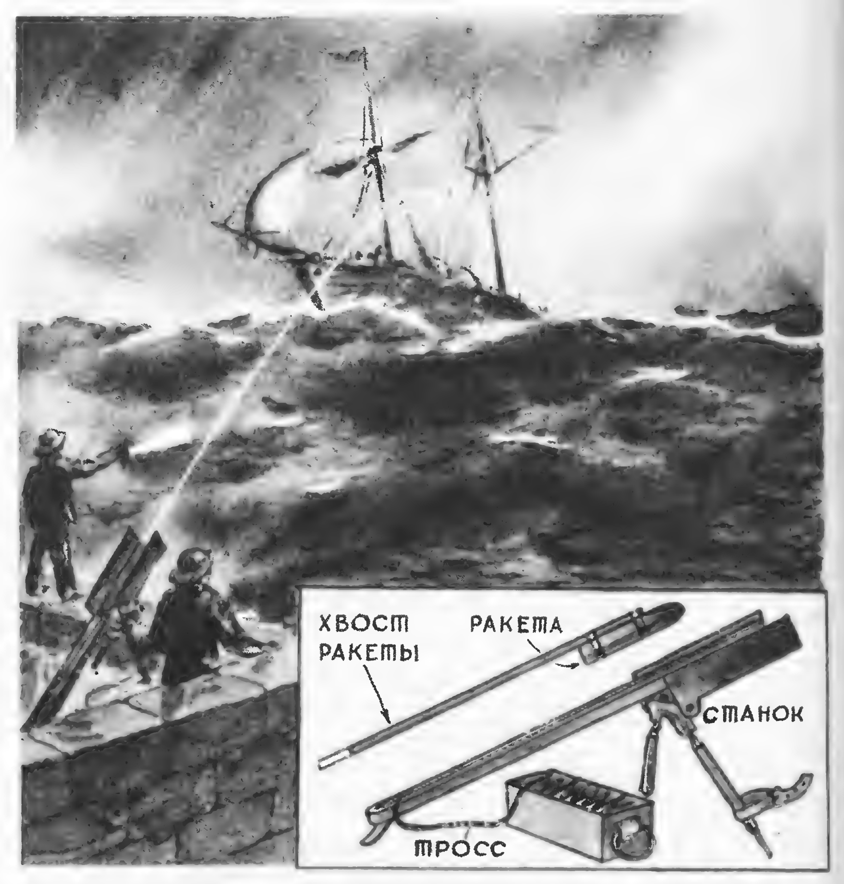
Для исследования работы ракет Константинов предложил специальный прибор — баллистический маятник. «Я прибегнул к аппарату, — писал он, — самому верному, которым только обладают наблюдательные науки при измерении времени, и поэтому устроил для ракет баллистический маятник». С боку маятника Константинов поместил горизонтальный цилиндр, параллельно ему установил рельсы, по которым двигалась тележка, связанная с маятником. При движении ракеты маятник отклонялся и игла, укрепленная на тележке, вычерчивала на цилиндре кривую, по которой можно было судить о скорости ракеты.

В 1856 году появилась работа Константинова «Некоторые сведения о развитии боевых ракет в иностранных государствах». В 1860 году Константинов напечатал курс лекций «О боевых ракетах». Курс получил широкую известность.

Константинов был награжден многими русскими и иностранными орденами. «Труды Константинова создали школу в ракетном деле», писал известный французский артиллерийский генерал, а испанское правительство, заказывая в России оборудование для производства ракет, требовало, чтобы оно было изготовлено «по методу Константинова».

Успешно действовали на полях сражений созданные Константиновым ракеты.

«При походе в Туркестан, — рассказывается в одной из книг, — пользовались ракетами, снабженными гранатой, взамен артиллерии; своим огненным хвостом, шумом и разрывом снаряда при падении они производили очень сильное впечатление на туркестанскую кавалерию».

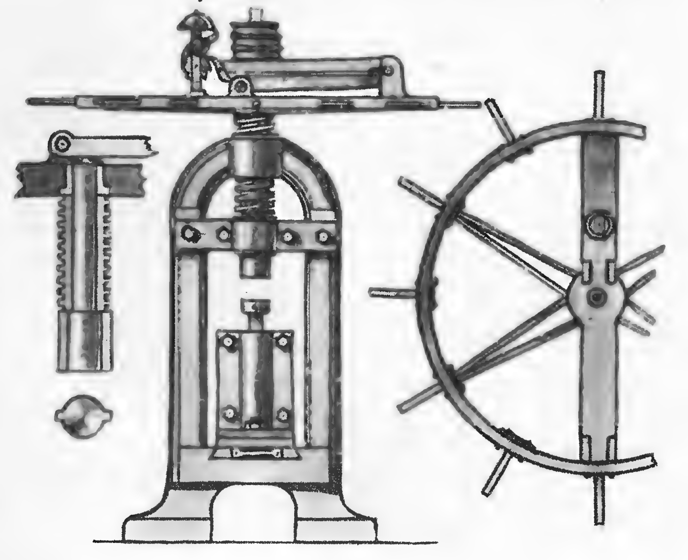


Спасательные станции, оборудованные спасательными ракетами для переброски на тонущий корабль троса.

«Меткая стрельба ракетами, — доносил командир одной из кавказских батарей, — заставила очистить опушку леса, и атакующая наша кавалерия не встретила более отпора».

При рекогносцировке Карса 4 июня 1855 года ракетная батарея под командой поручика гвардейской артиллерии Усова обстреляла турецкую кавалерию. По отзыву начальника артиллерии Кавказского корпуса ракетная батарея Усова «всегда действовала с большим успехом».

Пресс для набивки ракет, применявшийся в ракетном производстве в начале XIX века.



Генерал-лейтенант Константинов был не только изобретателем и организатором, но и военным мыслителем.

Учитывая опыт применения ракетного оружия, Константинов писал: «Необходимо сделать из него отдельное, самостоятельное оружие, чтобы ракеты были вверены лицам, которым бы это составляло исключительную службу, дабы можно было ожидать вполне успешных результатов».

В современных армиях принята именно эта, рекомендованная Константиновым организация ракетного оружия.

«Для бомбардировки прибрежных открытых городов, для набегов на берега ракеты составляют столь выгодные средства поражения, каких не могут осуществить артиллерийские орудия, в особенности по удобству действования ракетами с самых малых гребных судов и при десантах», утверждал Константинов. И, как бы подтверждая справедливость этих слов Константинова, англичане и американцы установили на десантных баржах во время высадки во Франции в 1944 году своих войск ракетные орудия.

Но Константинов видел в ракетах не только боевое средство. Он горячо поддержал проект использования ракет для переброски спасательных канатов с берега на тонущие суда и предложил специальную конструкцию таких ракет.

На побережье Балтийского моря были оборудованы под руководством Константинова четыре станции со спасательными ракетами.

Константинов задумывался и над тем, чтобы использовать ракеты как средство передвижения. Он даже ставил соответствующие опыты, но пришел к справедливому заключению, что у пороховых ракет «движущая сила, ограничивающаяся почти одним сильным толчком в начале ее действия, не способна для перемещения больших масс в продолжительное время на значительное расстояние.

Теория ракетных летательных аппаратов была разработана уже после смерти Константинова другим замечательным русским ученым Циолковским.

Имя же Константинова навсегда будет связано с историей ракетного оружия, которое нанесло немцам жесточайший урон в годы Великой отечественной войны. Знаменитые «катюши», наводившие ужас на немецких захватчиков, это далекие потомки ракет, создавшихся в Петербургском ракетном заведении под руководством генерала Константинова.

Машина планеты

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ [1]

Законы ветров и бурь

Портрет погоды

Круг наблюдателей погоды делался все шире. Десятки глаз следили за погодой и в Европе, и в Индии, и в Америке. Десятки рук старались одновременно зарисовать погоду, набросать ее портрет. Но это было не таким простым делом, как можно было сначала подумать.

Погода плохо позировала: она то и дело меняла свое положение.

Представьте себе художников-лилипутов, которые стараются нарисовать портрет Гуливера. Один художник поместился около носа Гуливера, другой взялся нарисовать уши, третий — руки, четвертый — ноги. Но Гуливер не сидит неподвижно, а движется, вертится, — делает все, чтобы помешать художникам себя нарисовать.

Да тут еще и художники не столковались между собой. В то время как один уже взялся за палитру, другой только собирается вставать, а третий уже складывает кисти.

При этом и рисуют они каждый посвоему: один тщательно вырисовывает карандашом самые мелкие детали, другой набрасывает углем только общие очертания, третий пишет масляными красками, четвертый — акварелью.

И вот все эти наброски отсылаются главному художнику Лилипутии, который должен собрать их в единый портрет великана Гуливера.

Бедный главный художник! С каким ужасом обнаруживает он, что у Гуливера на портрете один глаз открыт, другой — закрыт, левая половина рта смеется, а правая плачет. Рот нарисован целиком, а вот левого уха совсем нет: художник, который должен был нарисовать левое ухо, в этот день по уважительным причинам не вышел на работу.

В таком же положении оказался и Джемс Джюрин, когда он стал получать зарисовки погоды из разных стран. Наблюдения делались неодновременно. Один наблюдатель вставал в 7 часов утра, а другой, повидимому, спал до десяти. Один производил второй отсчет в пять часов, другой — только в девять вечера. Но за несколько часов и температура и давление успевали измениться. Когда все эти данные собирали вместе, получался не портрет, а карикатура.

И вот в 1780 году еще одно ученое общество принимается за то же самое дело. Это — Маннгеймское метеорологическое общество. У метеорологов в Маннгейме есть преимущество перед Джемсом Джюрином. Их преимущество перед ним в том, что они после него. Они тоже рассылают ученым всего мира приглашение участвовать в общей игре, но правила игры они сообщают уже более точные.

Опыт Джюрина пригодился маннгеймским метеорологам. В своих правилах они предлагали производить измерение не когда придется, а точно: в 7 часов утра, в 2 часа дня и в 9 часов вечера. Вместе с правилами игры рассылались и все принадлежности: полные комплекты приборов. Пятьдесят семь таких комплектов было разослано бесплатно. Теперь уже все наблюдатели должны были делать свои мгновенные зарисовки погоды в один и тот же момент и одинаковым способом.

За дело взялись на этот раз 39 станций. Три из них были в России: в Москве, в Петербурге и на Урале — на Пышменском заводе. Две станции были в Северной Америке, одна — в Гренландии. Каждый год наблюдения всех этих станций собирались и печатались в виде большого сборника, который назывался «Эфемериды».

Эфемерным называют все мгновенное, быстро исчезающее.

Но эти мгновенные зарисовки погоды не исчезли, не пропали даром для науки.

Это были мгновенья, которые удалось сохранить, для того чтобы в мгновенном найти вечное, в изменчивом — неизменное. А неизменны в природе только ее законы. Погода меняется, законы погоды остаются.

Второй ключ к старой загадке

Когда-то греки нашли ключ к загадке о том, почему на юге тепло, а на севере холодно. Они поняли, что есть закон в природе, воспрещающий северным холодам навещать африканские пустыни.

Греки решили: все дело в климате, в наклоне солнечных лучей. Но это был только один ключ к разгадке. А она была не под одним замком.

И вот пришло время, когда людям удалось отыскать второй ключ.

Они нашли его, потому что стали лучше видеть. Они уже смотрели на мир не только своими собственными глазами, но и глазами приборов. Ученые внимательно изучали цифры и таблицы первых метеорологических станций, старались отыскать в них законы климата, пределы, установленные для погоды.

Знаменитый путешественник и исследователь природы Александр Гумбольдт (1769—1859) особенно внимательно вглядывался в те цифры, которые обозначали температуру в разных точках земного шара. Эти цифры были изменчивы, мгновенны. Ртуть в термометре не стояла неподвижно. Каждое теплое дуновение ветра могло заставить ее подняться. Сегодня температура была одна, завтра в том же самом месте и в то же самое время — другая.

Гумбольдт пытался в прихотливой игре тепла и холода найти общее, постоянное, найти правила игры, — ведь нет игры без правил.

Он попробовал из этих колеблющихся, меняющихся цифр получить другие, более устойчивые, не зависящие от случайных причин. Он взял все температуры за год, измеренные на одной и той же станции, сложил их и разделил на число дней в году. Получилась средняя годовая температура. Это был тот средний уровень, около которого колебалась ртуть термометра.

Но год на год не похож. И тут тоже были свои колебания. А Гумбольдту хотелось найти нечто неизменное, увидеть в вечно меняющемся лице погоды неизменные черты климата. Он взял средние годовые температуры за много лет, снова сложил их и разделил на число лет.

Теперь уже получилась многолетняя средняя температура года. Это была точка опоры в изменчивом море холодных и теплых волн. Такие же цифры Гумбольдт вычислил для всех пятидесяти восьми станций, на которых делались наблюдения.

Потом он взял карту и проставил на ней эти цифры там, где находились станции. И такие же карты он составил отдельно для зимы и для лета.

Опять получилась пестрота. Но в этой пестроте зоркий глаз ученого улавливал уже какой-то порядок.

Гумбольдт был географом. А географы привыкли соединять линиями точки, лежащие на одинаковой высоте. Эти извилистые линии на карте очерчивают горы и низины так же отчетливо, как линии под пером художника обрисовывают черты человеческого лица.

Гумбольдт решил воспользоваться своим старым опытом географа. Он соединил линиями — изотермами — все точки на карте, где были одинаковые температуры.

---

[1] Начало см. в №№ 1, 2—3 и 4.



И перед ним возник новый, невиданный раньше пейзаж. Тут тоже, как на обычной географической карте, были горы и впадины, склоны и ложбины.

Греки когда-то думали, что температура полого спускается от экватора к полюсам. Если бы это было так, то все изотермы на картах Гумбольдта опоясывали бы Землю параллельно экватору.

И вдруг оказалось, что температурный пейзаж Земли совсем не так однообразен. В одних местах были температурные горы, — там ртуть стояла высоко, там было жарко; в других — на том же расстоянии от экватора были температурные низины — там было холодно.

Где-нибудь в Ирландии луга еще пестрели цветами, а на той же широте в Сибири в то же самое время года уже лежал снег.

Солнце в Ирландии стояло так же высоко, как на той же параллели в Сибири. Наклон лучей был такой же, а климат был другой. Оказалось, что климат неправильно было называть климатом. Дело было не только в наклоне лучей.

Трудно менять имя через много лет после рождения. Слово «климат» осталось, но люди уже по-другому его понимали. Им ясно стало, что за климат отвечает не только Солнце, но и Земля со всеми ее особенностями.

Если бы Земля была не Землей, а гладким шаром, без материков и океанов, без гор и равнин, если бы она была глобусом, на котором вода и суша только нарисованы, тогда и в самом деле в Сибири было бы всегда так же тепло, как в Ирландии.

Но Земля — не глобус. И тому, кто хочет понять, что такое климат земного шара, надо поближе познакомиться с тем, что такое земной шар.

Уж кто-кто, а Гумбольдт с земным шаром был хорошо знаком. Он знал его не только по глобусу. Он изъездил его вдоль и поперек, побывал и в тропических лесах и на вершинах гор. Он на собственном опыте убедился в том, что климат не считается с воображаемыми кругами — параллелями, которые делят глобус на пояса.

Он знал, что климатические пояса меньше всего похожи на пояс. В лесах климат был не такой, как в степях на той же широте, в приморских странах — не такой, как в тех, которые лежат далеко от моря.

Гумбольдт видел перед собой весь мир, весь космос. Недаром он написал книгу, которую так и назвал «Космос». Он понимал, как сложна жизнь Земли.

Море с его холодными и теплыми течениями, суша с ее горами и равнинами, лесами и травами, воздушный океан над морем и над сушей — это части великого целого. Они связаны между собой, они зависят друг от друга, у них общая жизнь.

Гумбольдт понимал, что надо изучить жизнь Земли, надо узнать, как суша, море и воздух — все вместе — создают климат и погоду!

Суша и море играют в мяч

Многое уже было известно и до Гумбольдта. Люди уже поняли, например, почему в Индийском океане дуют муссоны. Муссоны — это игра, в которой принимают участие два игрока: суша и море. А ветер — это мяч, которым они играют.

Правила игры такие: суша быстрее прогревается и быстрее остывает, чем море. Нагретый воздух поднимается и уступает место холодному, более тяжелому.

Игра идет так.

Летом суша прогревается быстрее, чем море. Нагретый воздух над ней идет вверх, как и полагается по правилам игры, и уступает место холодному воздуху с моря. Дует летний муссон.

Море бросает мяч суше.

Зимой суша остывает быстрее, чем море. На этот раз более теплый воздух оказывается над морем. Он поднимается и уступает место воздуху с суши. Дует зимний муссон.

Суша бросает мяч морю.

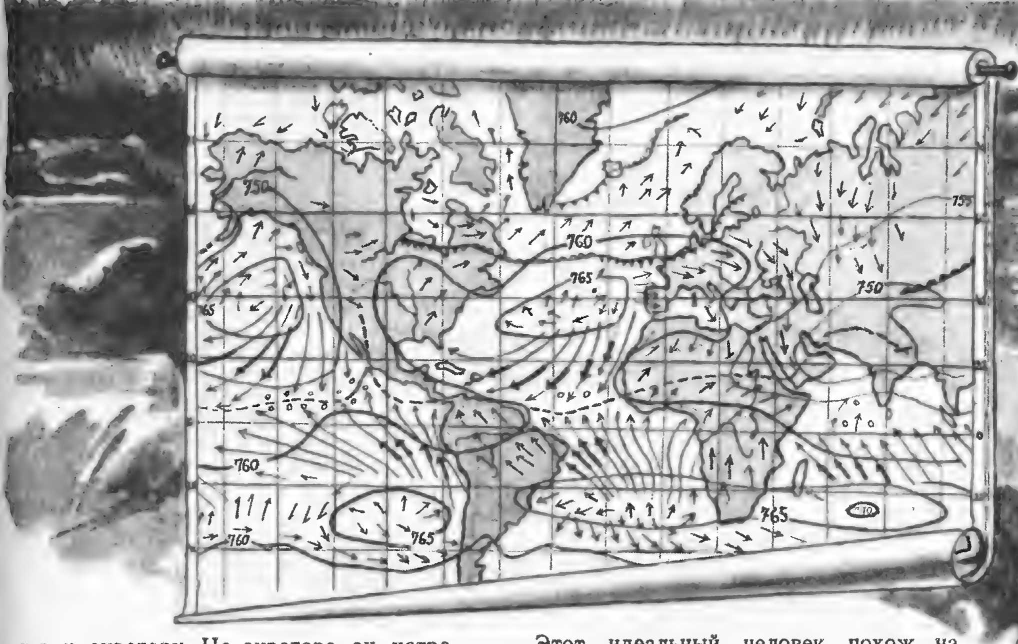
Так море и суша из года в год играют, не торопясь, в мяч. Игра им не надоедает.

Правила этой игры разгадал английский ученый Хэдли еще в XVIII веке.

Хэдли разгадал правила и другой игры, в которой тоже участвует ветер и которая тоже никогда не прекращается.

Моряки давно уже пользовались для своих переходов пассатами. Пассаты несут корабли только в одну сторону: в северном полушарии они безустали дуют с северо-востока, а в южном полушарии — с юго-востока. Моряки знали это, но не понимали, в чем тут дело.

Хэдли понял, что игра тут основана на том же правиле: нагретый воздух поднимается и уступает место холодному. На экваторе воздух нагревается, идет вверх и течет к субтропикам. По дороге он охлаждается, идет вниз и те-



чет к экватору. На экваторе он нагревается, идет вверх и течет к субтропикам.

Этой игре нет конца, как сказке про белого бычка. Ветер без конца ходит круговым маршрутом: с экватора на субтропики и обратно.

Когда он идет по низу, его называют пассатом, когда идет по верху — антипассатом. А вместе они образуют гигантское колесо, которое приводится в ход Солнцем.

Так перед глазами людей начинали вырисовываться колеса огромной космической машины.

Эта машина своим неустанным ходом создавала и пассаты, и муссоны, и все другие ветры на свете.

Людям все яснее становилось, что и Земля, и Солнце, и суша, и море, и горы, и реки, и облака, и ветры участвуют в одной великой мировой игре.

Из множества отдельных фактов, цифр, наблюдений возникал единый облик природы, возникало представление о том, как она живет, как она проводит свои дни и годы.

Пейзаж погоды

Когда Гумбольдт и его последователи вычисляли средние цифры и создавали свои карты, они рисовали не ту погоду, которая есть сейчас или была вчера, а среднюю погоду зимы и лета, января и июля. Это нужно было, чтобы изучить законы климата.

Так поступает анатом, когда он изображает в своем атласе не какого-нибудь определенного человека, а человека вообще.

У этого «человека вообще» — средний рост, средней величины нос, средней длины руки и ноги.

Этот идеальный человек похож на всех людей, и в то же время не похож ни на одного отдельного живого человека.

Чтобы изобразить живого человека, надо нарисовать его, как он есть, со всеми его собственными чертами и черточками, с носом, который не подчиняется правилам, с родинкой на щеке, с выражением, которое через мгновенье уже может смениться другим.

Ни один художник не станет измерять тысячи носов, складывать полученные числа и делить на число носов, чтобы получить идеальный средний нос.

Для изучения климата годились средние числа, но чтобы изучить живую погоду надо было рисовать ее портрет с натуры и торопиться, потому что она плохо позирует.

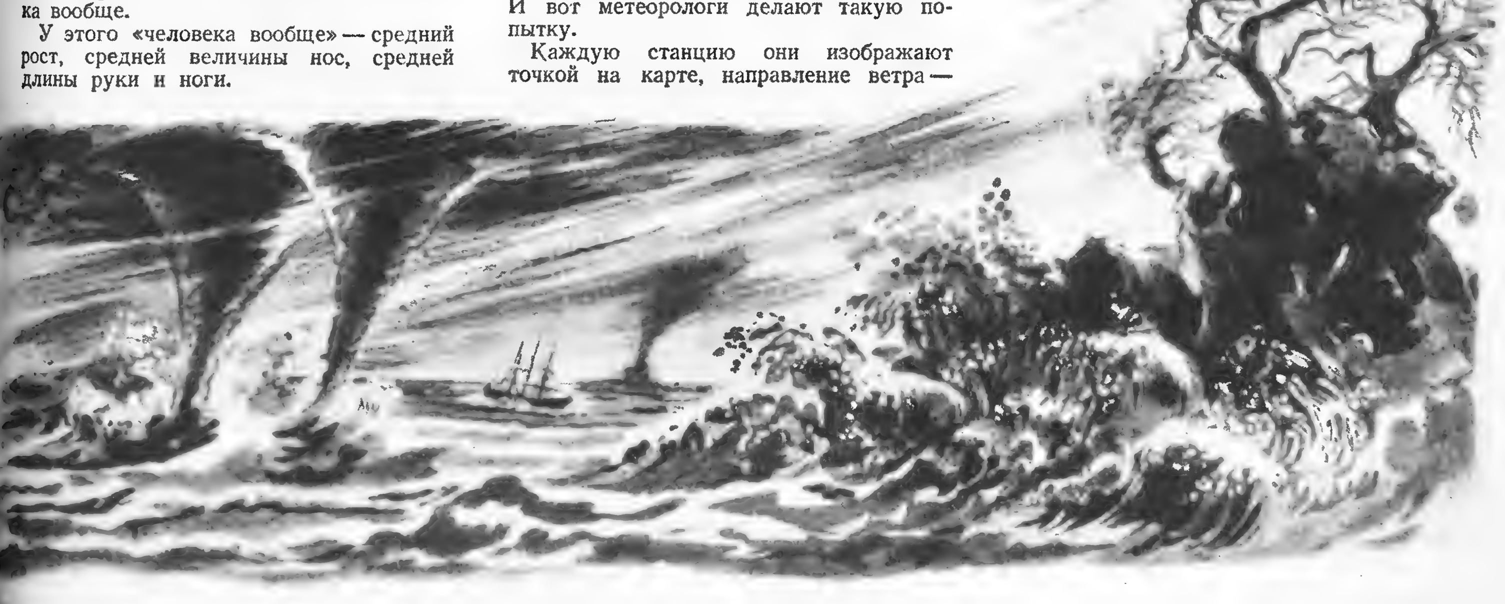
Какой же портрет нарисовали десятки художников метеорологов-наблюдателей, расположившихся и на Британских островах, и на Урале, и в Северной Америке, и в Гренландии?

Сначала это были просто значки и цифры в таблицах. Эти цифры и значки коротко рассказывали о том, что «видели» — каждый на своем посту — тридцать девять флюгеров, тридцать девять барометров, тридцать девять термометров.

Но значки и цифры — это не линии и не краски. Могли ли бы мы представить себе лицо человека, если бы нам вместо его портрета показали таблицу: длина носа такая-то, высота лба — такая-то, расстояние между глазами — такое-то.

Чтобы нарисовать портрет погоды, надо было от цифр перейти к линиям. И вот метеорологи делают такую попытку.

Каждую станцию они изображают точкой на карте, направление ветра —



стрелкой Но как изобразить то, что видит «стекло погоды» — барометр?

На одной станции столбик ртути в барометре стоит высоко, на другой — ниже, на третьей — еще ниже.

Как это нарисовать понагляднее?

Так же как Гумбольдт, метеорологи пошли учиться к географам. По примеру географов, они соединили линиями те точки на карте, где ртуть барометра стояла на одной высоте.

И опять получилось нечто похожее на горный пейзаж. Тут были и горы, и долины, и низменности. Только горы эти были высотой не в километры, а в миллиметры. Где давление было высокое, на карте была гора. Где давление было низкое — там была впадина.

И эти барометрические горы и впадины, максимумы и минимумы не стояли на месте. Они двигались. И двигались не как придется, а по каким-то своим законам — с запада на восток.

Люди увидели, наконец, живую погоду, — если не на самой Земле, то на карте Земли.

И оказалось, что погода не стоит на месте, а идет. Это давало надежду: научиться предсказывать погоду не по звездам, не по кофейной гуще, как когда-то, а на основе науки.

Ведь если погода идет к нам откуда-то, неся с собой груз туч и туманов, бурь и гроз, то нельзя ли предсказать, когда же она до нас доберется и что она нам принесет. Быть может, по дороге она потеряет часть своего багажа или обзаведется новым. В море она захватит с собой воду, в пустыне — пыль.

Вот какие смелые мысли стали приходить людям в голову, когда они поняли, что погода совершает по Земле прогулки в тысячи километров.

Что-то начинало проясняться, впереди открывался какой-то новый простор для мысли и работы. Но до полной ясности еще было далеко. Ведь даже портреты погоды, и те еще были очень несовершенны. Она сама бы себя не узнала в этих первых зарисовках, первых синоптических картах, которые составлялись в начале XIX века.

Такие карты называют синоптическими от слова «синопсис» — обозрение. Глядя на карту, можно обозревать погоду на огромном пространстве, видеть сразу все, что видят приборы. А приборов на каждой станции не один, а несколько.

Но почему-то на первых синоптических картах, составленных метеорологом Брандесом в двадцатых годах прошлого века, было изображено только то, что «видели» два прибора — флюгер и барометр. А термометр, например, этой чести не удостоился.

Получилось так, как будто у художника были все краски, но он воспользовался только двумя, скажем, берлинской лазурью и кармином. Он наметил голубой краской глаза, красной — губы и румянец на щеках. Но все остальное на портрет не попало. На портрете было не лицо, а только намек.

И все-таки даже по такому неполному портрету можно было угадывать лицо погоды, видеть, как меняются ее черты.

Законы ветров и бурь

«Волен, как ветер», «Ветру нет закона» — так думали люди.

И вот Брандес, рассматривая свои синоптические карты и сравнивая их между собой, открывает, что и у вольного ветра нет своей воли. Не только для пассатов и муссонов, но и для всякого ветра есть законы.

На синоптической карте были стрелки и линии, горы и впадины. Стрелки обозначали ветер, а горы были не настоящие, не из камня, — они изображали, где выше давление воздуха, где ниже Когда Брандес внимательно вглядeлся в этот никем еще невиданный пейзаж, он увидел воздушные потоки: воздух стекал с барометрических гор в барометрические низины. Он шел оттуда, где давление выше, туда, где давление ниже.

Когда вода течет с гор в моря, Земля отклоняет ее своим вращением. Оттого в Северном полушарии правый берег реки всегда круче левого, — река подмывает берега, отклоняясь вправо.

Но у воздушного потока нет берегов. Ничего не мешает ему отклоняться в сторону от своего пути.

И вот это-то и увидел Брандес: воздух течет оттуда, где давление выше, туда, где оно ниже, и при этом отклоняется вправо.

Таков был закон ветра.

Чтобы его понять, людям нужно было научиться видеть и думать по-новому. Нужно было видеть невидимое и представлять себе пейзаж, который доступен только умственному взору.

Это было трудно; закон ветра несколько раз забывали и открывали снова.

Брандес открыл его в начале прошлого века. А в середине века этот закон снова открыли — сначала Феррель, а потом Бейс-Балло. И закон Брандеса стали называть законом Бейс-Балло.

Впрочем, не все ученые забыли о трудах Брандеса. Был в Германии профессор Дове, который продолжал внимательно изучать синоптические карты Брандеса. Каждая карта была, как загадочная картинка, где глаз не сразу находил скрытый рисунок.

Вглядываясь в карты, Дове заметил, что иногда стрелки ветра словно гонялись одна за другой по кругу. Ветер как бы вертелся колесом. И это не было случайностью. Такие колеса из стрелок были видны на многих картах.

Дове невольно вспомнились тропические вихри — циклоны.

Не дай бог кораблю попасть в колесо циклона. Долго ли этому воздушному колесу сорвать паруса, поломать мачты и отправить корабль на дно!

Дове решил, что циклоны бывают не только на тропиках, но и в наших краях. На тропиках вихри заметнее, потому что они меньше. А у нас они занимают такое огромное пространство, что их удалось обнаружить только тогда, когда они попали в уменьшенном виде на карту. Чтобы видеть невидимое, не всегда надо увеличивать, — как в телескопе и в микроскопе, — иногда надо и уменьшать.

Но увидеть циклон было еще мало. Надо было понять, откуда он берется. Карта ставила вопрос, но ответа не давала. Ответ надо было искать в самой природе.

Ведь и карта была только отражением того, что делалось в природе. Да к тому же еще это было неполное отражение. Карта отражала то, что видели флюгер и барометр. А ведь у наблюдателей погоды были еще и другие помощники. О самом главном из них, о термометре, Брандес забыл, когда составлял свои карты. Он поверил, что барометр это «стекло погоды», зеркало погоды. И он не понял, что барометр не все видит и не все отражает.

И вот Дове принимается наблюдать, взяв в помощь себе не только барометр, но и термометр.

Он видит, как идет по земле с севера холодный воздушный поток, заставляя падать ртуть термометра и подниматься ртуть барометра. Холодный поток движется по низу, заливая долины. В горах еще тепло, а внизу — уже холод. И Дове заносит в свой дневник: «Жители Вюншельбурга, пользуясь прекрасным зимним утром, затеяли прогулку и отправились в Глац, который лежит значительно ниже Вюншельбурга. И они не могли понять, почему внизу было гораздо холоднее, чем наверху».

Это и в самом деле понять было трудно. Ведь обычно дело происходит наоборот. Жители долины смотрят на горы и видят, как оттуда к ним приходит зима, как все ниже и ниже спускается снеговая линия.

Но Дове смотрел на природу другими глазами. Ему-то была видна эта холодная воздушная река, которая затопила долины, но не могла добраться до горных вершин.

Дове следил по газетам за продвижением невидимого потока, который нес с собой небывалые в истории холода. Даже Везувий в теплой Италии, и тот покрылся снегом. В Греции замерзали люди на улицах городов. Губительный холодный поток шел все дальше и дальше, пока не добрался до Африки. В Триполи выпал снег, а ведь там его никогда не видали. В пустынях замерзали газели. Эти бедные, избалованные теплом газели были беззащитны перед дыханием Севера.

Но вдруг ртуть в барометре начала падать, а в термометре подниматься. Ветер стал быстро меняться: северо-восточный сменился северным, северный — северо-западным. Казалось, что пришло во вращение гигантское воздушное колесо.

Что же заставило ветер повернуться? И почему холод вдруг сменился теплом, мороз — оттепелью? Ведь до весны еще было далеко!

Это пришел с юга другой могучий поток, неся с собой тепло стран, лежащих под экватором.

Два потока встретились. И встреча их не была спокойной и мирной. Ни один не хотел уступить дорогу другому. Схватка была неминуема. Два врага закружились вихрем в борьбе. Этот вихрь, этот циклон, перемещался на север. Видно, теплый поток одолевал холодный и заставлял его отступать. С каждым днем поле битвы перемещалось все дальше и дальше к северу.

Давно ли схватка происходила посреди Европы? И вот она уже шла у берегов Скандинавии. Можно было подумать, что экваториальный поток стремится загнать своего полярного противника обратно за Полярный круг.

Люди не видели борьбы гигантов. Но они видели, как сгущаются облака, как все ниже и ниже спускаются темные тучи. Эти тучи надвигались, словно косматые шубы, идущие воротником вперед. Хлопья снега заполняли все пространство между тучами и землей. На суше бушевала метель, занося дороги. А на море буря вздымала, взъерошивала холмами воду и топила корабли.

Дове с волнением следил за поединком. Он видел, как экваториальный теплый поток побеждает своего врага и устанавливает свое господство во всей Европе. Экваториальный поток торжествует. Но надолго ли? Быть может, пройдет неделя, другая, полярный поток прорвется на юг, и на этот раз отступать придется экваториальному.

Эта война Севера против Юга дорого обходилась людям. Скольких моряков не досчитывались во флоте после каждой бури!

Но, изучая законы бурь, люди уже видели впереди время, когда можно будет не только наблюдать бурю, но и бороться с ней.

Впрочем, таких прозорливых людей было немного. Когда появилась книга Дове, многие ученые выступили против нее. В ней не все еще было ясно, и это делало ее уязвимой.

Но нашлись у нее и союзники. Они нашлись не на родине Дове, в Германии, а на севере — в России.

(Продолжение следует)

Рисунки С. ЛОДЫГИНА



Дорога жизни

Генерал-лейтенант А. М. ШИЛОВ

В этом году мы празднуем первую годовщину победы над Германией в Великой отечественной войне.

Сейчас, когда перед нами открываются широчайшие перспективы расцвета, воплощенные в Законе о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства нашей родины, хочется оглянуться назад, на примеры трудового героизма простых советских людей во время войны, и в них почерпнуть себе силы для дальнейшей напряженной работы на поприще мирного строительства.

Зима 1942/43 года. Черное кольцо блокады замкнулось вокруг города Ленина. Голод, артиллерийские обстрелы, бомбежки обрушились на осажденный город. Замерзла вода, остановились электростанции, заводы. Казалось, замерло само сердце города.

Но защитники его знали: «Большая земля» не оставит их... придет... поможет...

И «Большая земля» протянула ленинградцам могучие руки помощи через железное кольцо блокады, над холодной гладью ладожского льда.

По заснеженному льду, в нескольких километрах от линии фронта, в город устремились тысячи автомашин с продовольствием. По ледяной дороге жизни везли автомобилисты жизнь истощенному городу.

Растаял лед. По дну озера проложили трубы. Бензопровод, как подводная артерия, питал город бензином — животворной кровью машин.

Рядом с бензопроводом легли силовые кабели. Электроэнергия Волховской гидростанции влилась в провода Ленинграда.

Город ожил. С помощью направленной радиосвязи на ультракоротких волнах переговаривался он с «Большой землей».

О техническом подвиге советских людей, о помощи осажденному Ленинграду через Ладожское озеро рассказывают статьи: «Дорога жизни» начальника ледовой трассы генерал-лейтенанта А. М. Шилова, «Подводная артерия» главного инженера строительства бензопровода А. Фалькевича и статьи «Энергетический прорыв блокады», «Направленная связь».

Была ленинградская весна 1942 года. Вздувшаяся Нева несла свои воды к заливу. Согретые весенним солнцем, люди выходили на гранитные набережные и смотрели на ледоход. Вода гнала огромные льдины. Тронутые ранним солнцем, они уже начали подтаивать и потемнели сверху.

Поперек одной из плывущих глыб были видны широкие борозды, словно тысячи машин накатали когда-то ровную поверхность льда.

— Смотрите, это плывет кусочек «Дороги жизни», — говорили люди на набережной.

Кто знает, сколько человеческих жизней спасла эта необычайная дорога — мост между осажденным городом и «Большой землей», построенный самой природой и волей человека.

Согретые весенним солнцем, плывут они — прозрачные ледяные пролеты гигантского моста через озеро, который не значился ни на одной карте и растаял, как незабываемая сказка о человеческом мужестве.

Свыше 40 отборных дивизий бросили немцы осенью 1941 года на Ленинград. Они были уверены в скорой победе.

Второпях геббельсовская канцелярия сфабриковала фильм-фальшивку — парад немецких войск у Зимнего дворца, но взять город штурмом так и не удалось.

Гитлер решил подавить город голодом и холодом. На Тихвин ринулся моторизованный корпус генерала Шмидта с целью отрезать Ленинград от «Большой земли». Теперь мы-де будем спокойно выжидать, когда город, как перезревшее яблоко, сам упадет в наши руки, хвалились немцы.

Но город не падал!

История знает много примеров осажденных городов с мировым именем: Троя, Карфаген, Мадрид, Варшава, Париж, — но слава, которая пришлась на долю города Ленина, затмевает все остальное.

Город не сдавался, хотя немцам казалось, что все условия для этого налицо.

Каждым осенним утром сотня «Дугласов» приземлялась на городских аэродромах. Из самолетов выгружали продукты.

В обратный рейс в машины садились люди для эвакуации в тыл.

Одновременно город стал снабжаться на кораблях, баржах, шхунах через Ладожское озеро. За южный берег его все еще цеплялись немцы. В ноябре наступили морозы, и суда, пробившись через лед, прочно вмерзли у западных пристаней Ладоги. Снабжение прекратилось: положение осажденных стало исключительно тяжелым. Надо было принимать чрезвычайные меры. И они были приняты.

Военный совет Ленинградского фронта, по инициативе товарища Жданова, предложил начать строительство ледяной дороги через Ладогу — дороги, которая впоследствии получила название «Дороги жизни».

Бесконечной цепью вытянулись в ночной темноте движущиеся колонны автомобилей.



Использование льда для переброски войск уходит в глубокие исторические времена России.

В феврале 1710 года при Петре I корпус Апраксина в составе 12 тысяч солдат успешно прошел по льду через Финский залив с острова Котлин к Выборгу.

В последующие времена русские войска неоднократно переходили на шведский берег через Аландские острова.



Пробившись через лед, суда прочно вмерзли у пристаней. По еще не окрепшему льду на Ленинград пошли первые санные обозы.

По еще не окрепшему льду озера в Ленинград прошли первые санные обозы с хлебом.

Ледовая трасса начала существовать. 22 ноября со стороны Ленинграда в рейс вышла за грузом автоколонна из полуторатонных автомобилей. 60 автомашин благополучно пересекли ледовое пространство. Необычно выглядели автомашины, следуя обратно. За каждым грузовиком, в кузове которого лежало всего лишь 5—6 мешков груза, ехали на буксире сани с такой же поклажей. Это делалось для того, чтобы распределить нагрузку на возможно большую поверхность еще тонкого и непрочного льда.

Первые робкие шаги оправдали себя. В ночь на 28 ноября с восточного берега к Ленинграду вышли 100 груженых автомобилей. Они шли в снежной пурге и буране, но через несколько часов достигли противоположного берега.

Ледовая трасса вступила в строй.

С конца ноября по 15 декабря 1941 года длилось сооружение 27 километров ледяной трассы и 34 километров вспомогательных ответвлений.

К 6 января толщина льда достигла одного метра — по дороге могли передвигаться не только тяжелые транспорты, но даже тяжелые танки «КВ».

Тысячи машин круглосуточно работали на ледяной магистрали. Ни бомбежки с воздуха, ни пулеметный обстрел с самолетов, ни артиллерийский огонь с занятого немцами берега не могли остановить непрерывного потока машин, подвозивших продукты к осажденному городу и вывозивших женщин и детей подальше от линии фронта.

Тонкой ниточкой дороги соединен был огромный город со всей страной, протянувшей ему руки помощи. Эта нить была крепче стали.

С 26 декабря 1941 года ленинградцы начали получать увеличенный хлебный паек.



На полном ходу автомашины проскакивали обстреливаемые участки ледовой дороги.

Во время русско-шведской войны 1809 года знаменитый Барклай де-Толли провел колонну в 5 тысяч человек по льду Ботнического залива через пролив Кваркен — ледовым путем протяженностью свыше 100 километров.

В русско-японскую войну в 1904 году через озеро Байкал была сооружена ледовая переправа для железнодорожных составов. Поезда передвигались по рельсам, уложенным на промороженную толщу льда.

Во время гражданской войны действовала ледяная переправа через Волгу у Сызрани, через Каму у Тайшета и через Иртыш у Омска. Памятное в истории подавление кронштадтского мятежа тоже осуществлялось на льду Финского залива.

Наконец, в 1940 году, во время борьбы с белофиннами, был осуществлен знаменитый ледовый поход 70-й ордена Ленина стрелковой дивизии через Выборгский залив. По льду прошла артиллерия, танки, автотранспорт.

Ладожская ледовая трасса не может быть поставлена ни в какое сравнение со всеми этими операциями. И по масштабу своих перевозок, и по продолжительности работы, и по природным и боевым условиям она была исключительным сооружением.

Когда-то здесь пролегал древний водный «путь из варяг в греки». Ладога славилась своим коварным характером, буранами и штормами. Поверхность ее почти никогда полностью не замерзала. А кроме всего этого, ледовая дорога простреливалась артиллерийским огнем противника и бомбилась его самолетами.

Во имя жизни целого города с многомиллионным населением Красная Армия должна была преодолеть все трудности.

Люди понимали это. В призыве товарища Жданова к работникам военной дороги говорилось: «Дорогие товарищи!.. От лица Ленинграда и фронта прошу вас учесть, что вы поставлены на большое и ответственное дело и выполняете задачу первостепенной государственной и военной важности... Ваших трудов Родина и Ленинград не забудут никогда»

Выяснилось, что, несмотря на обилие литературы по Ладожскому озеру, ледовые условия оказались почти не освещенными и малоизученными.

Но время не ждало — трассу надо было прокладывать.

Как только поверхность воды подернулась тонким и неровным от торошения слоем льда, приступили к срочному изучению будущей трассы ледовой дороги.

Сперва была произведена аэрофотосъемка предполагаемого направления магистрали. Затем с восточного и западного берегов озера вышли в рейд разведывательные группы.

В ночь на 16 ноября по льду, чуть подернутому снежной пыльцой, со стороны Кобоны вышла группа молодых гидрографов — моряков Балтики. Преодолевая ледяные торосы, местами по тонкому, потрескавшемуся льду, они шли на запад, прорубая через каждые 10 минут лунки для замера толщины льда. Пройдя за двое суток около 60 километров, разведчики собрали все необходимые сведения для составления подробной карты.

Почти в это же время с западного берега на восточный по льду озера перебрался всадник.

При Петре I в феврале 1710 года 12 тысяч солдат корпуса Апраксина прошли по льду Финского залива с острова Котлин к Выборгу.




Тысячи мешков с мукой и ящики с продуктами ожидали погрузки на восточном берегу Ладоги.

Тому, кто не знаком с организацией военно-автомобильной дороги, трудно даже представить всю сложность работы этого организма, насыщенного техникой и людьми.

Представьте себе дорогу, по которой в сутки надо пропустить до 4 500 автомашин, движущихся со скоростью 35—40 километров в час.

Машины надо нагрузить, разгрузить, заправить горючим, водой, возможно, отремонтировать в пути. Все это на продувном Ладожском льду. Когда прозрачная гладь дороги вдруг разрезается трещиной, из нее проступает вода. Все это в снежных, ничем не прикрываемых заносах и почти под самым носом у противника.

Кто из водителей не помнит девятый километр дороги, где в разводьях приходилось строить мосты под артиллерийским обстрелом их с берега?

Но ледовая дорога была создана, освоена и превращена в ледяную автостраду, оборудованную по последнему слову автомобильной техники.

Дорога была рассчитана на раздельное движение — по одной нитке шли груженые машины, по другой — на расстоянии 100—150 метров — порожняк.

По всей трассе были установлены дорожные указатели, надписи; через каждый километр — регулировочные посты; через 5 километров — пункты забора воды.

Вдоль трассы были организованы здесь же, на льду, пункты технической помощи для ремонта и профилактики автомашин, пункты обогрева и медицинской помощи.

Ночью морские ацетиленовые фонари-мигалки через каждые 100—200 метров указывали машинам направление их движения.

Десятки грейдеров, угольников, автоснегоочистителей оберегали трассу от снежных заносов. Достаточно сказать, что 90 процентов всех работ по снегоочистке было механизировано, 30 гусеничных тракторов работали по очистке. Специальные мосты немедленно возводились дорожниками в местах образования трещин, над воронками артиллерийских снарядов и фугасных бомб.

Службы: регулирования, дорожно-комендантская, связь, санитарная, противозенитная оборона и, наконец, ЭПРОН (для производства подводных работ), — все они были использованы для сохранения постоянной живучести трассы, на борьбу с врагом и с природой.

И ни на минуту не замирала «Дорога жизни». Автомобилисты знали: груз каждой доставленной в Ленинград автомашины спасет жизнь тысячам человек.

Водители показали чудеса самоотверженности. Бывали случаи, когда шоферы, 48 часов не выходя из машины, делали свыше тысячи километров пути. Среди них был водитель-сибиряк Ефим Васильев.

По четыре рейса за смену накатывали они, привязав над головою котелок с положенной в него гайкой, чтобы он шумом своим мешал бы заснуть в пути.

Раненные в результате вражеского обстрела, водители не бросали машин с бесценным грузом, подобно водителю Еркман, который, истекая кровью, теряя сознание, спас автомашину и груз.

Сотни автомашин были возвращены к жизни руками ремонтников ледовых пунктов технической помощи. Они размещались на льду в палатках и в ледяных домах. Имя лучшего бригадира-ремонтника Якова Мороза надолго останется в памяти шоферов, потерпевших аварию на ладожском льду.

Зенитчики, истребительная авиация прикрывали дорогу от вражеских самолетов.

Ледовая трасса держалась на мужестве советских людей, на неослабной воле их к победе.

С 23 ноября 1941 года по 21 апреля 1942 года просуществовала «Дорога жизни». Свыше четырех месяцев гудела она от непрерывного автомобильного движения.

Продовольствие, фураж, боеприпасы, горючее, уголь, посылки с подарками, почта пересекали озеро по тридцатикилометровому ледяному мосту.

Но вот наступил апрель. На ледяной поверхности дороги появилась вода. Сначала ее было немного, и машины проносились по весенним лужам, разбрасывая легкие брызги. Уровень воды продолжал расти; в некоторых местах он достиг 40—60 сантиметров. Как морские катеры, ехали теперь по воде автомашины, разрезая радиаторами воду. Иногда вода уже заливала двигатель — он кашлял и останавливался.

Ездить стало невозможно.

Дорога закрылась...

Можно было подвести итоги ее существования.

Да, это действительно была «Дорога жизни»!


Как морские катеры, разрезая радиаторами воду, шли машины по талой апрельской воде.

За время существования ее было доставлено в Ленинград свыше 354 тысяч тонн различных грузов. Из них только одного продовольствия — 268 тысяч тонн.

За это же время по ледовой дороге было эвакуировано из города свыше 500 тысяч человек.

Для этого автомашинам пришлось проделать свыше 41 миллиона тонно-километров. Трудно даже представить себе всю величественность этой цифры.

Вот почему у ленинградцев, глядевших на весенние, плывущие по Неве льды, благодарностью наполнялись сердца к простым людям, которые спасли им жизнь, работая на холодном льду Ладоги.

В русско-японскую войну через Байкал была наведена ледовая переправа для железнодорожных составов.





Подводная артерия

Инж. А. ФАЛЬКЕВИЧ

Рисунки С. ЛОДЫГИНА

Горючее — это кровь машин, это жизненная сила военной техники и промышленности.

Весной 1942 года, когда лед начал таять и по ледовой трассе уже нельзя было доставлять горючее в Ленинград, возникла опасность, что танки, автомобили и другая техника, состоящая на вооружении войск Ленинградского фронта, будет вынуждена остановиться. Угроза остановки нависла и над многими ленинградскими предприятиями, работавшими на оборону.

В этой обстановке в апреле 1942 года Государственным Комитетом Обороны было принято решение о строительстве подводного трубопровода по дну Ладожского озера. Бензин с восточного берега должен был по подводной артерии, незаметно для противника, поступать в осажденный город.

Выполнение этого смелого решения было связано с огромными трудностями. Подводные трубопроводы такой длины еще никогда в Союзе не сооружались. Строительство должно было происходить всего в 5—6 километрах от линии фронта, к северу от Шлиссельбурга. Все материалы и необходимое оборудование надо было изыскать на месте, в Ленинграде. Наконец на строительство бензопровода отводилось только 50 дней.

Была разработана следующая схема устройства бензопровода: бензин по железной дороге подвозится к устроенному на восточном берегу озера складу горючего и из железнодорожных цистерн перекачивается в зарытые в землю резервуары.

Из этих резервуаров он попадает в насосную станцию, на которой установлено два насоса высокого давления. Под давлением 12—15 атмосфер бензин направляется в трубопровод, уложенный по дну озера.

Выходя на западный берег озера, бензин по уложенному в земле трубопроводу длиной 8 километров попадает на ближайшую железнодорожную станцию. Неподалеку от станции расположен приемный склад горючего, состоящий из небольших вертикальных резервуаров и наливной эстакады, чтобы заправлять одновременно 10 железнодорожных цистерн или 20 автомашин. Подводный трубопровод состоял из цельнотянутых стальных труб длиной в 5—7 метров, рассчитанных на перекачку жидкости под высоким давлением. Толщина стенок труб была 7—8 миллиметров, их внутренний диаметр равнялся 101 миллиметру (4 дюймам). Проектная производительность трубопровода составляла 350 тонн бензина в сутки.

Строительство сухопутной части бензопровода на обоих берегах было относительно простой задачей: по линии трассы выкапывалась траншея глубиной 1,2 метра, трубы развозились на автомашинах или растаскивались тракторами вдоль трассы, после чего их укладывали в нитку и сваривали в секции длиной 40—50 метров. Сварка на трассе производилась от передвижных сварочных агрегатов, состоящих из двигателя внутреннего сгорания и сварочного генератора. Применялся так называемый «поворотный» способ, при котором во время сварки один или два подручных вращают секцию. Этот метод дает возможность сварщику вести процесс сварки в наиболее удобном для него положении. По окончании сварки производилась

стыжка секции трактором в нитку и сварка их между собой. Здесь применялась неповоротная сварка, так как соединяемые секции вращать было уже невозможно. По окончании сварки трубопровод для защиты от коррозии покрывался слоем битумной изоляции. После укладки в траншею его испытывали водой на удвоенное рабочее давление в 25 атмосфер.

Сложнее было сооружение подводной части бензопровода.

В связи с тем, что трубы для строительства поступали из Ленинграда, вся подготовка к сооружению подводной части бензопровода производилась на западном берегу озера.

Для этой цели была выбрана ровная песчаная площадка. Трубы, доставлявшиеся на середину площадки, раскладывались, собирались и сваривались в секции длиной в 200 метров. Секции поочередно укладывались на испытательный стеллаж из деревянных клеток, имевший уклон к воде. На этом стеллаже каждая секция подвергалась испытанию на плотность под утроенным рабочим давлением в 35 атмосфер. Плотность сварных швов испытывалась керосином, который легко проникает в мельчайшие поры металла. После испытания секции покрывались битумной изоляцией и укладывались на спусковую дорожку длиной 300 метров. Дорожка состояла из вращающихся роликов, установленных на расстоянии 15 метров друг от друга. Три четверти спусковой дорожки находилось на берегу, одна четверть — в воде. Каждый метр толстостенной трубы весил 18 килограммов. Будучи опущенными в воду, даже с закупоренными концами, трубы тонули.

Тянуть трубы по дну волоком было невозможно: для этого потребовалось бы огромное тяговое усилие, которого могли не выдержать сварные швы. Поэтому решено было трубы доставлять к месту укладки на плаву, а для придания плавучести привязывать к ним бревна. Секция труб по спусковой дорожке вытягивалась трактором на 30—40 метров в воду; головная часть ее закреплялась на понтоне. Бревна привязывались к трубам пеньковой веревкой. Дальнейшая втяжка секций трубопровода на воду производилась буксирным пароходом и лебедками, установленными на специальных плоскодонных баржах — плашкоутах. Береговые отмели не позволяли пароходу подходить на близкое расстояние к берегу, поэтому секции передвигали на необходимую глубину с барж, а уже затем буксирный конец секции попадал и на пароход для дальнейшей вытяжки ее в воду.

После того как двухсотметровая секция полностью вытягивалась со спусковой дорожки, к ней на берегу приваривали следующую секцию. Место стыка двух секций требовало повышенной прочности. Поэтому трубы сперва сваривались газовой сваркой, затем на стык надвигалась муфта, которая осаживалась ударами молотка и приваривалась к трубе электродуговой сваркой. Когда длина образующейся плети трубопровода достигала 1—2 тысяч метров, концевая часть последней секции так же закреплялась на понтоне. Находящаяся на плаву плеть трубопровода вытягивалась буксирным пароходом вдоль трассы. Здесь головной понтон ставился на якорь, а концевой понтон сближался с ранее привезенной плетью. После этого с помощью лебедки производилось совмещение концов стыкуемых труб. Срезались приваренные ранее заглушки, трубы зажимались в специальный кондуктор и сваривались на понтоне с помощью оборудования, установленного на специальном катере. После остывания шва трубы снимали с понтонов и погружали в воду. Рабочие, перемещаясь в небольших шлюпках вдоль трассы, обрубали веревки, и трубопровод плавно опускался на грунт.

Наращиванием одной плети за другой осуществилась прокладка всей подводной части бензопровода. 21 500 метров подводной части бензопровода были уложены за 15 дней.

По окончании прокладки водолазы произвели обследование всей озерной части бензопровода и с помощью грузов закрепили трубы через каждые 50—100 метров к грунту. Береговые участки трубопровода, во избежание повреждения их льдом, были с помощью гидромонитора замыты в грунт на глубину в полметра.

Произведенный водолазами осмотр показал, что трубопровод по всей длине уложен на грунт без провисаний, с плавными изгибами в местах поворота трассы.

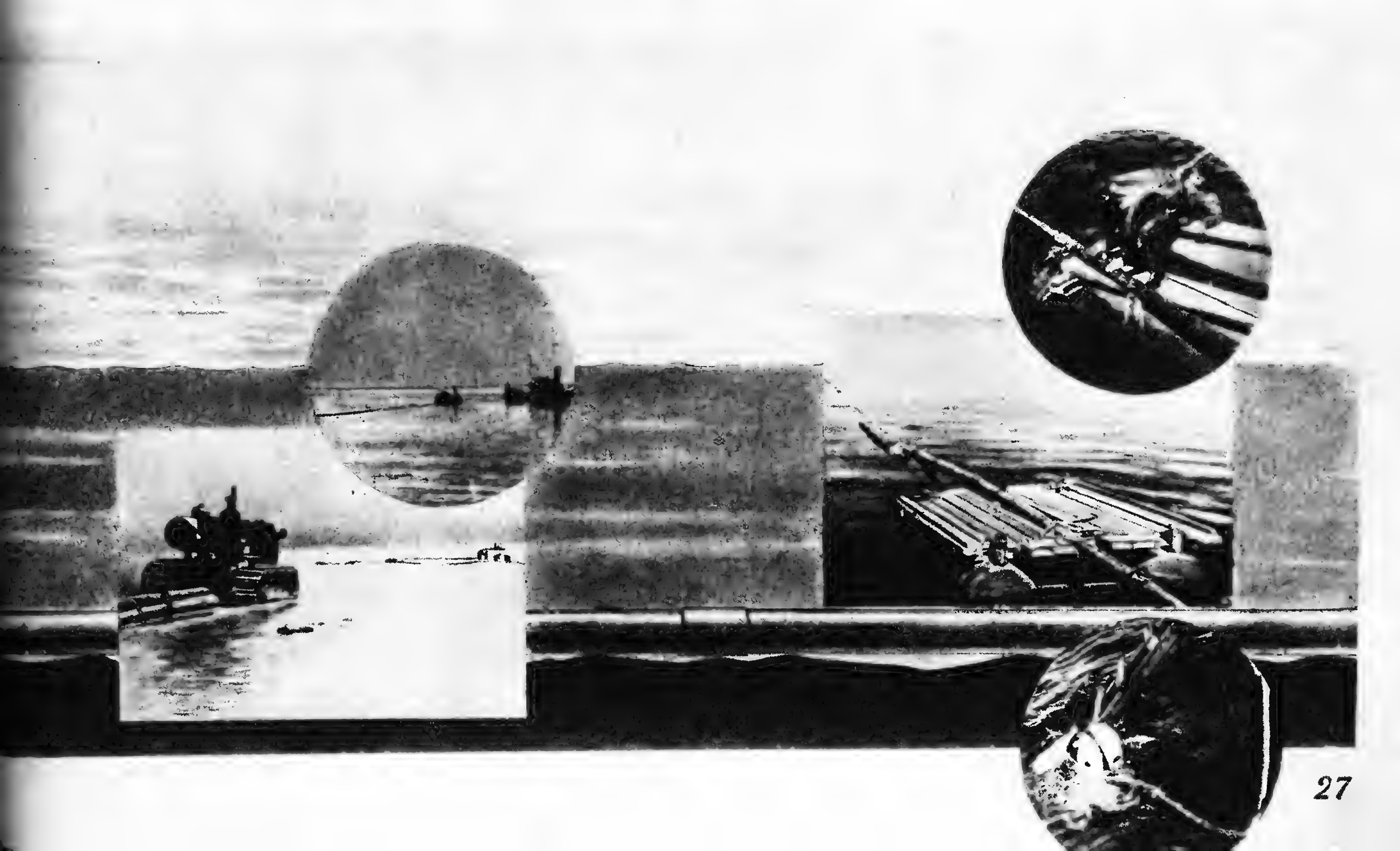
Бензопровод был подвергнут испытанию прокачкой воды и керосина. Прокачка воды производилась под давлением 16—18 атмосфер, и за 24 часа никаких дефектов не выявила. Затем была начата прокачка керосина под давлением в 20 атмосфер. Для выявления возможных дефектов по трассе бензопровода непрерывно курсировали катеры, с которых велось наблюдение за появлением на поверхности воды масляных пятен. Тщательные наблюдения в течение 72 часов показали, что трубопровод никаких дефектов не имеет и керосин, пройдя около 30 километров по трубе, нормально поступает в резервуары приемного склада.

По окончании испытаний правительственная комиссия признала возможным сдать бензопровод в эксплоатацию, дав отличную оценку выполненной работе. Подводная артерия вступила в строй.

В рекордно короткий срок — в 41 день — непосредственно у линии фронта, при ежедневных бомбардировках и артобстрелах был построен впервые в Союзе этот подводный сварной трубопровод, обеспечивший Ленинград горючим в самые тяжелые дни блокады.

Бензопровод успешно работал 20 месяцев. 400—420 тонн бензина ежесуточно поступало в осажденный город, проходя под самым носом у противника.

Прокладка почти тридцатикилометрового подводного бензопровода была нелегким делом. На фотографиях (слева направо): Отдельные трубы сваривались в секции. — Стометровую нитку трубопровода с помощью роликов спускали в воду и, чтобы она не потонула, к ней привязывали бревна-поплавки. — В мелких местах трубопровод подтягивали с помощью тракторов, чтобы передать затем на буксир катеру. — Стыкование секций производилось на легких понтонах. — Укладка трубопровода по дну проверялась водолазами.





Энергетический прорыв блокады

Инж. Ф. ВЕЙТКОВ *Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА*

В конце июля 1942 года группа инженеров Ленэнерго во главе с главным инженером Сергеем Васильевичем Усовым разработала смелый и отважный план помощи Ленинграду электроэнергией. Инженеры Усов, Ежов и Наумовский предложили связать город со спасенной от немцев Волховской гидростанцией и получить от нее электрическую энергию. В те дни электрический паек блокированного Ленинграда был очень скуден, и получение дополнительной мощности хотя бы в 10—20 тысяч квтч в сутки было жизненно необходимо.

Городские электрические станции не могли давать электроэнергии: не было угля, не было торфа. На областных электростанциях хозяйничал враг. Дубровскую электростанцию враг разрушил до основания: здесь много месяцев проходила линия фронта. Свирская и другие гидростанции были отрезаны и находились во вражеском тылу. На Волховской же гидростанции полным ходом шли работы по восстановлению двух гидрогенераторов.

Предложение инженеров Ленэнерго было поддержано руководителями обороны города.

7 августа 1942 года Военный совет Ленинградского фронта принял решение в двухмесячный срок построить линию электропередачи с Волховской гидростанции в Ленинград общей протяженностью более 150 километров. Средняя часть линии должна была быть выполнена кабелем, уложенным по дну Ладожского озера. Кроме того, нужно было соорудить три трансформаторные подстанции.

Новую линию электропередачи нужно было сооружать под носом у врага, непрерывно бомбившего места работ. Линия была необычна еще и потому, что ее нужно было соорудить за 60 дней — вчетверо скорее, чем это полагалось делать в мирное время. Вместо прежних двух линий напряжением 110 тыс. вольт по техническим возможностям того времени нужно было осуществить передачу электроэнергии из Волхова по одной линии при напряжении 65 тыс. вольт. Предстояло уложить 22 км 10-киловольтного кабеля по дну озера. У строителей линии не было опыта сооружения длинной электропередачи, состоящей из трех кусков: двух воздушек по концам, а в середине подводного кабеля.

Чтобы выполнить большой объем сложных технических работ, нужно было иметь немало квалифицированных мастеров кабельщиков и воздушников. Но их не было в те дни в системе Ленэнерго. Одни ушли на фронт, другие погибли или были эвакуированы.

Очень тяжело было строителям и монтажникам воздушных участков Ладожской линии, работавшим со стороны Волхова и западного ленинградского берега. Но во много раз сложнее и напряженнее были условия работы у кабельщиков на Ладожском озере.

Работали только ночью, не зажигая огней. Запрещалось курить. Прокладка кабеля велась в темноте с баржей холодными осенними ночами. Чтобы уложить 22 км кабеля, нужно было затащить на баржи 55 бухт кабеля весом по 8—10 т каждая. Но эти 600 т кабеля составляли лишь одну нитку, а чтобы пропустить 15—20 тыс. квт мощности, требовалось уложить 5 ниток кабеля общим весом более 3 тыс. т. Нужно было установить для соединения отдельных кусков кабеля между собой до 300 соединительных муфт, а предварительно разделить соответствующее число концов кабелей.

Вместе со взрослыми рабочими доблестно трудилась молодежь. Отважные ленинградские девушки и подростки, среди которых было немало комсомольцев, под наблюдением нескольких опытных мастеров совершили огромную работу по строительству линии Волхов — Ленинград.

23 сентября 1942 года, на целых 13 дней раньше срока, вошла в эксплоатацию эта необычная линия электропередачи.

В тот памятный осенний день ток первенца нашей электрификации — Волховской гидростанции имени Ленина — по воле ленинградских энергетиков совершил прорыв вражеской блокады. По животворящей артерии героический Ленинград получил электрическую энергию.

Волховская электроэнергия, принятая городом, вдохнула в доблестных его защитников новую струю бодрости.

Энергетики зорко следили за новой линией. Они проявляли много творческой инициативы и изобретательности для поддержания ее надежной эксплоатации.

Особое внимание уделялось кабельному участку. Тяжелые условия прокладки и несоответствие качества кабеля условиям его работы (нужно было уложить высококачественный морской кабель, но его не было) иногда давали себя знать. Наступление зимы еще больше усложнило задачу ленинградских энергетиков.

Ладожское озеро затягивалось покровом толстого льда.

Кабель, уложенный по дну озера, теперь оказывался как бы замурованным.

Строителей линии мучили сомнения: «А что, если в одной из многочисленных соединительных кабельных муфт появится волосная трещина и вода начнет проникать в кабель? Что, если произойдет короткое замыкание? Как тогда обнаружить поврежденное место и извлечь испорченный кусок кабеля, как заменить дефектную муфту, покоящуюся под метровым слоем льда?»

Выход был найден. 9 декабря 1942 года было принято новое решение: в кратчайший срок соорудить воздушную «ледовую линию», чтобы заменить кабельный участок линии.

И, несмотря на свирепые зимние сту-

По скованной льдом поверхности озера энергетики провели высоковольтную «ледовую линию».



жи, у отважных энергетиков вновь закипела напряженная работа.

Но и теперь уже видавшим виды монтажникам было в диковину то, что они совершали. Сначала казалось, что законы электротехники, сопротивления материалов и многолетние правила монтажа отвергнуты. И только потом, позднее, они поняли творческое значение передовой науки.

В самом деле, до этой поры монтеры знали, например, что опоры линий электропередач нужно устанавливать либо на бетонном фундаменте, либо в обычном грунте с горизонтальными упорными балками и с надежной засыпкой. Здесь же предлагалось высверливать во льду лунки и вмораживать в них короткие столбы — пасынки, к которым уже крепить ноги и траверзы плоской П-образной опоры. Лед был использован как надежный фундамент.

Монтажники знали, что в каждой линии электропередачи, кроме обычных промежуточных опор, через каждые несколько километров должны обязательно ставиться анкерные опоры. Но среди 176 подлежавших монтажу опор не было ни одной анкерной. Их заменили обычные опоры, усиленные легкими стальными растяжками.

Монтажники знали, что провода должны находиться в специальных клеммах, чтобы механические усилия натяжения провода и нагрузка на опоры были бы в допустимых пределах. Здесь же провода клались на валики простых двуушковых зажимов и крепились на протяжении всей линии только в нескольких угловых опорах.

Все это было ново и необычно, но вполне надежно.

Как и прежде, враг не должен был узнать тайны «ледовой линии». Нужно было скрытно доставить к местам работ много машин с лесом для опор, нужно было подвезти громоздкие бухты линейного и крепежного провода, нужно было, наконец, успеть в короткий срок соорудить почти 30-километровую линию электропередачи.

И снова героический коллектив стойко преодолел все трудности. Через 15 дней новый участок линии включился в работу.

Шли дни и недели. Повсюду, словно сговорившись, упорно поднимались столбики ртути термометров. Лед Ладоги, хоть и таял, но все еще держал на себе необычную линию электропередачи. Говорят, что это происходило потому, что сама линия, в свою очередь, скрепила большую полосу озерного льда.

Вскоре появились полыньи. Возвращавшиеся с линии монтеры-обходчики приходили промокшие до пояса. Надежность «ледовой линии» вызвала опасения. Но ленинградские энергетики не теряли времени понапрасну и не сидели сложа руки.

К 21 марта 1943 года историческая «ледовая линия» на Ладожском озере была полностью демонтирована, а в работе уже находилась новая береговая линия, проходящая по территории, недавно очищенной от врага.

Ленинград и вся страна с возрастающей силой громили немецко-фашистских захватчиков.

Пройдут годы, но никогда не померкнет слава отважных энергетиков — строителей «Линии жизни» на Ладоге в период Великой отечественной войны.



Направленная связь

В. МЕДВЕДЕВ

Связь многомиллионного осажденного города с «Большой землей», как называли тогда ленинградцы свою великую родину, осуществлялась многими средствами.

Наряду с телефонно-телеграфным кабелем, проложенным по дну Ладожского озера и обычной радиосвязью, героическим защитникам города удалось наладить еще один вид связи, сыгравший большую роль в деле обороны города.

Речь идет о направленной ультракоротковолновой линии через Ладожское озеро.

В большинстве случаев радиостанции рассылают свои волны вокруг себя во всех направлениях. В военных условиях это часто позволяет противнику следить за передачами, пытаться их расшифровывать или срывать работу станций созданием специальных помех.

В этом случае очень ценными оказываются ультракороткие волны, дающие возможность осуществить передачу узким направленным лучом. Противнику невозможно подслушать такую передачу или помешать ей, если он не находится непосредственно на пути направленного луча.

Как известно, единственным свободным от противника пространством, соединявшим Ленинград со страной, было Ладожское озеро.

Ответственная и почетная задача выпала на долю ленинградских электриков. Им было поручено построить необходимую аппаратуру для направленной коротковолновой связи через озеро. Строилась эта аппаратура в очень тяжелых условиях блокады. Завод не располагал всем необходимым оборудованием, так как многое было уже эвакуировано в глубь страны. Люди работали в холодных помещениях. Не было электроэнергии.

Главного конструктора завода тов. Спирова, руководившего этой работой, не остановили никакие трудности. Из автомобильного газогенераторного мотора и небольшой динамомашины в очень короткий срок была построена своя маленькая электростанция. Ожило несколько станков. Закоченевшими руками изготовлялись детали, монтировалась передающая и приемная аппаратура, сложные дипольные антенны и высокие деревянные мачты. Антенны устанавливались в лесу, недалеко от берега, с помощью воинских частей.

Несмотря на все трудности, работа была закончена успешно. В середине 1942 года через озеро полетели первые радиосигналы.

Линия связи, построенная между Ленинградом и «Большой землей», обладала и еще одним важным свойством. Дело в том, что очень высокая радиочастота позволяет использовать такую линию многократно. Модулируя высокую частоту несколькими более низкими, можно осуществить «многоканальную передачу». Современная техника связи широко применяет этот способ для того, чтобы по одной линии передавать одновременно несколько телефонных разговоров, не мешающих друг другу. Таким образом, осажденный город с момента вступления в действие направленной ультракоротковолновой связи получил не один, а несколько каналов связи. Огромный город и защищающая его Красная Армия нуждались во многих одновременно работающих линиях.

Немцы никакими средствами не могли помешать работе направленной связи. Возможно, что они долго даже не подозревали о ее существовании. Хорошо замаскированные деревянные мачты с расположенным наверху рядом коротких медных труб не обнаруживались немецкими самолетами.

Вскоре направленная коротковолновая связь была включена в централизованную систему связи Ленинграда с Москвой и другими городами Союза. Она хорошо и бесперебойно прослужила всю войну.

Может быть, некоторым из читателей приходилось говорить по телефону с Ленинградом во время его блокады. Вероятнее всего, этот разговор проходил именно через указанные радиостанции, построенные и установленные ленинградцами уже во время блокады.

Вадим ОХОТНИКОВ

Рисунки В. ВЫСОЦКОГО



Электрические СНАРЯДЫ

Научно-фантастический рассказ

Каждый удар, равномерно отбивавший секунды, подчеркнуто гулко разносился под опустевшими сводами старинного институтского здания. Раньше этот привычный стук никому не казался таким звонким и громким. Он терялся в говорливом шуме студентов. И только в поздние часы полумрака он, отражаясь многократно от высоких сводов бесконечных коридоров, дополнял ту неуловимую торжественность, которой была наполнена вечерняя тишина старинного храма науки. Теперь же тикающие стенные часы, расположенные почти во всех комнатах Ленинградского политехнического института, вечером, ночью, утром и днем были единственным напоминанием о жизни. Всюду лежала пыльная тень недавней и спешной эвакуации.

Но в одной из комнат старинного здания часы не могли властвовать безраздельно. Она не была пуста, как остальные. Ее попрежнему наполняли сложные физические приборы, разукрашенные блеском никеля и черным муаром.

В комнате находился человек.

Лучи заходящего солнца красным пятном немного задевали светлые волосы девушки. Однако Зоя (так звали эту девушку), дочь профессора Леонтьева, старалась спрятаться в тень, наклоняясь над низким лабораторным столом. Она вся ушла в строгую напряженность наблюдения. На флюоресцирующем круглом экране прибора, находившемся перед ней, мерцали синие бегущие волны, все время менявшие свои причудливые формы. Девушка работала с катодным осциллографом — чудесным, живым воплощением высокой поэзии современной электронной техники.

Можно ли любоваться фантастической игрой синего узора, волнующегося на дымчатом белом экране, не интересуясь удивительной тайной процессов, протекающих в этом приборе? В нем работает буря мельчайших электрических зарядов — электронов, с которым связана одна из самых величественных загадок мироздания.

Они вырваны высоким потенциалом из раскаленной металлической нити и мчатся в пустоте стеклянной колбы в виде узкого луча, бомбардируя флюоресцирующий матовый экран. Именно этот электронный луч, способный быстро следовать за малейшими изменениями электрического поля, передвигаясь, рисует на светящемся от его прикосновения экране синие штрихи, подобно карандашу художника. Катодный осциллограф — это сказочные очки физика. Через них он смог увидеть самые сложные, самые быстрые электрические процессы, невидимые, неощутимые и ранее известные только математически, умозрительно.

Девушка внимательно следила за круглым экраном, прислушиваясь к стуку часов и отмечая карандашом в тетради через равные промежутки времени короткие цифры. Ее молодое, энергичное лицо выглядело усталым.

Неожиданно внимание девушки резко обострилось. Она замерла на месте с поднятым карандашом в руке, пристально вглядываясь в прибор.

Непонятное и странное изображение начало появляться на круглом экране... Оно росло, постепенно заполняя собой все видимое пространство... А вслед за этим снаружи донесся высокий улюлюкающий свист, проникший в лабораторную комнату через заклеенные накрест бумагой большие окна.

Девушка озабоченно поднялась со своего места. При этом, однако, она ни на секунду не спускала с прибора тревожного взгляда. Она видела, как исчезает странный рисунок, а вместе с ним удаляется и высокий пронзительный звук.

Долго еще прислушивалась Зоя. Она внимательно наблюдала за экраном, стараясь разобраться в случившемся. Но все было напрасно. Осциллограф работал попрежнему. Непонятное, встревожившее ее явление исчезло вместе со звуком и уже больше не повторялось...

Взволнованная девушка посмотрела на часы, чтобы заметить время, и принялась подробно записывать свои наблюдения в обыкновенную ученическую тетрадь, лежавшую перед ней на столе.

Когда осенние серые сумерки завладели огромным институтским парком и тучи черных галок с шумом заканчивали свой обыденный спор перед тем, как устроиться на ночь, к профессорскому корпусу, расположенному почти в центре парка, медленно подошел высокий красноармеец в новой шинели. Он внимательно осмотрелся, прежде чем войти в парадный подъезд. Кругом было пусто. Да и само здание казалось совершенно безлюдным. Галки проводили входившего в дверь красноармейца громким хлопаньем крыльев и шумом гортанного хора.

Перед дверной дощечкой, слабо освещенной синей лампочкой, красноармеец остановился в нерешительности. «Профессор Леонтьев Петр Никанорович» — было выгравировано на ней. От нажатия кнопки глухо, где-то вдали, задребезжал электрический звонок. Но тишина лестничной клетки не нарушалась больше ничем. Никто не собирался открывать обшитую черной клеенкой большую массивную дверь.

Красноармеец постоял некоторое время в раздумье и медленно направился к выходу из парка.

У одной из входных дверей в главный корпус института кипела напряженная работа. Из урчащих и медленно

Странное изображение начало появляться на круглом экране...



маневрирующих автомашин, озаренных тонкими пучками синего света, пробивавшегося сквозь узкие щели фар, торопливо выгружались громоздкие ящики. Слышались скрипы дверных пружин, отрывистые слова команды и обычные при переноске тяжестей глухие, шаркающие шаги. Это прибыло первое медицинское оборудование. Главный корпус занимался под госпиталь.

Долго стоял высокий красноармеец, наблюдая за происходящей разгрузкой. Если бы Зоя Леонтьева, только что покинувшая свою лабораторию и возвращавшаяся домой, пошла по центральной аллее, а не по узкой тропинке, немного сокращавшей ее путь, то она обратила бы внимание на этого человека, притаившегося у дерева. Но девушка прошла в стороне, глубоко занятая своими мыслями.

Быстрой и уверенной походкой направился красноармеец к институтскому входу. Он прошел мимо работающих людей и очутился в одном из длинных боковых коридоров. Пробираясь в темноте и поминутно освещая электрическим фонариком шеренгу дверей, он старался разобрать прибитые над ними крохотные таблички с номерами. У одной из дверей красноармеец остановился прислушиваясь. Через некоторое время к доносившемуся издалека слабому шуму разгрузки прибавились новые звенящие звуки, собранные и усиленные пустым коридором.

Красноармеец осторожно открывал дверь, подбирая ключи.

Резкий и продолжительный звонок заставил вскочить Зою с постели. По установившейся у ленинградцев привычке она ложилась не раздеваясь, — на случай тревоги.

— Мне нужна товарищ Леонтьева! — послышался за дверью звучный голос. В прихожую вошел лейтенант.

— Разрешите представиться, — проговорил он, снимая фуражку. — Лейтенант Ковалев. Мне поручено разыскать вас и договориться относительно эвакуации оставшегося оборудования лаборатории вашего отца. Вы, надеюсь, поедете с этим же эшелоном?

Совершенно непроизвольно у Зои опустились руки. Слово «эвакуация», очень простое и ожидаемое ею уже несколько дней, показалось теперь каким-то новым и преждевременным.

— Вы знаете... — проговорила она немного неуверенно, — я, кажется, сейчас не могу... И оставшееся оборудование тоже увозить нельзя...

— Это почему же? — удивился лейтенант. — У меня есть распоряжение. Вот, пожалуйста, документы...

— Во всяком случае, — продолжала Зоя, рассматривая поданную лейтенантом бумагу, — мне необходимо будет задержаться здесь еще на несколько дней. Дело, видите ли, в том... Я даже затрудняюсь вам объяснить... Сегодня вечером мною замечено очень странное явление... Мне нужно будет разобраться в этом. У меня подозрение, что...

Зоя остановилась на полуфразе. Слишком смутные были эти подозрения, и стоило ли о них говорить малознакомому человеку?

— Если вы можете, — предложил лейтенант, — то хорошо бы сейчас осмотреть оборудование. Мне необходимо иметь представление о количестве и размерах приборов.

Вскоре они уже шли по парку, направляясь к главному корпусу.

— Вы думаете, мне самому легко покидать Ленинград? — говорил по дороге лейтенант, как бы успокаивая свою спутницу. — Если бы вы знали, как трудно! Вот один мой товарищ...

Лейтенант не успел договорить, так как почувствовал, что девушка неожиданно вцепилась в его руку.



— Смотрите...—прошептала она, указывая рукой по направлению темневшей громады здания. — Свет...

— Смотрите... — прошептала она, указывая рукой по направлению темневшей впереди громады здания. — Вы видите?..

— Нет, не вижу... — глухо ответил Ковалев, останавливаясь на месте.

Поднявшийся небольшой ветер оживил редкие листья темных деревьев. Парк наполнился легким осенним шумом.

— Вон, в том крайнем окне... — продолжала Зоя, — то появляется, то исчезает свет... Теперь видите?

— Да... Вижу... Но почему это так вас встревожило?

— Кто-то бродит по комнате, где помещается наша лаборатория... Это свет электрического фонарика... А дверь заперта и ключ у меня... — проговорила Зоя, увлекая лейтенанта вперед.

— Надеюсь, что у вас там не хранится ничего секретного?.. — тихо спросил лейтенант, когда они уже находились в полутемном институтском коридоре.

К лаборатории старались подойти бесшумно. Лейтенант попытался открыть дверь резким рывком, но она оказалась запертой.

— Ключ... — шопотом проговорил Ковалев.

Однако дверь не открывалась и ключом.

— Этого никогда не было раньше, — тихо заговорила Зоя. — Дверь всегда открывалась легко. Возможно, в замке ковырялись отмычкой и сломали его...

Наконец после долгих усилий щелкнул замок, и тяжелая дверь со скрипом открылась.

Лейтенант не сразу вошел в комнату. Он долго освещал лучом своего карманного фонарика все отдаленные углы, тщательно присматриваясь к причудливым теням физических приборов. В комнате не было никого.

— Вот видите! — говорил лейтенант, помогая девушке спускать светомаскирующие шторы. — Вы зря волновались. Наверно, перепутали окна.

Зоя хотела ответить, что расположение окон знакомо ей еще с детства, как вдруг она замерла на месте совершенно неподвижно...

На дворе тихо шумел поднявшийся ветер. Четко стучали стенные часы, отбивая секунды. А откуда-то издалека послышался усиливающийся высокий улюлюкающий свист.

— Что это за звук? — спросила девушка, подходя к лейтенанту.

— Это, кажется... снаряд... — ответил Ковалев. — У меня есть неофициальные сведения, что немцы с прошлого вечера начали артиллерийский обстрел города.

— Я так и предполагала, что это снаряд... Я еще вечером слышала этот свист... Но объясните мне, что это значит?.. Это не могут быть обыкновенные артиллерийские снаряды!.. — быстро заговорила Зоя.

Девушка, не дожидаясь ответа, кинулась включать рубильники на распределительном щите, и уже через несколько секунд синие зигзагообразные черточки забегали на круглом экране осциллографа.

— Что вы хотите делать? — спросил слегка удивленный лейтенант. — О каком необыкновенном снаряде вы говорите?..

В это время сквозь шум ветра опять послышался знакомый улюлюкающий свист пролетающего снаряда. Лейтенант увидел, как мерцающие синие черточки начали быстро менять свою форму, замысловато изгибаясь и разрастаясь во все стороны. Резкие и высокие сигналы появились мгновенно, на какую-нибудь долю секунды заполнив собой весь экран, а затем изображение сразу исчезло. Откуда-то издалека послышался грузный и глухой взрыв.

— Товарищ Леонтьева! — забеспокоился лейтенант. — Вам необходимо спуститься в бомбоубежище. Наш район под обстрелом...

Но девушка ничего не ответила. Как зачарованная, стояла она неподвижно. Огромное напряжение воли выражало ее лицо.

— Вы видели... — прошептала она, как бы очнувшись.

— Я не понимаю, что вас так встревожило? — ответил лейтенант. — Вы, кажется, говорили о каком-то необыкновенном снаряде?.

— Да... да... снаряды необычные... простые снаряды не могли так влиять на мою осциллографическую установку... Мы обнаружили полет снарядов, несущих огромный электрический заряд... Тут существует какая-то тайна... Немцы применили новое оружие... — быстро заговорила взволнованная девушка.

Пораженный лейтенант долго смотрел на нее, соображая, насколько серьезно можно отнестись к такому заявлению. Он видел, как Зоя принялась что-то искать на столе. Вскоре у нее в руке очутился карандаш. Она начала шарить на полу и открывать ящики в письменном столе. Но поиски были напрасны.

— Здесь на столе я оставляла свою тетрадку с записями, — проговорила она, обращаясь к лейтенанту. — Сейчас тетрадки нет... Она исчезла...

Когда темнобагровые краски холодного осеннего утра появились на горизонте и предрассветная дымка тумана, покрывавшая пустые поля, стала более светлой, можно было увидеть, как с остановившейся на дороге грузовой машины спрыгнул высокий красноармеец в новой шинели. Он долго осматривался и, наконец, выбрав нужное направление, зашагал в сторону от дороги.

Вдали, почти беспрерывно, грузно ухали орудия. Канонада часто сливалась в глухой продолжительный рев, чтобы затем уступить место раздельным, беспорядочно следовавшим один за другим, раскатисто громким ударам.

Красноармеец изредка останавливался и оглядывался назад. Там, на фоне уже посветлевшего неба, неясно вырисовывались темные силуэты далекого города, над которым возвышался огромный золотой купол и две тонкие палочки шпилей. Это был Ленинград.

— Кто идет? Пропуск... — раздался голос часового, стоявшего у ограды из колючей проволоки.

Высокий красноармеец предъявил часовому бумажку. Тот долго вертел ее в руках, тщательно рассматривая с обеих сторон.

— Пройдите, — наконец сказал он и отодвинул щеколду калитки.

На небольшом пространстве, огороженном колючей проволокой, не было видно ничего, что могло бы резко бросаться в глаза. Кое-где, в разных местах, немного выделялись над землей плоские возвышения, говорившие о том, что там были землянки. В одну из них опустился по деревянной лестнице только что прибывший красноармеец.

Он осторожно стал пробираться среди сложных электрических приборов, расположенных в подземном помещении.

Увлеченные напряженной работой, люди почти не обратили внимания на вновь прибывшего. Лишь один сержант, стараясь не шуметь, поднялся со своего места и подошел к красноармейцу.

— Ну как?.. Был в Политехническом?.. — спросил он шопотом, наклонившись к самому уху.

— Был... — ответил красноармеец.

— Обнаружил?..

— Сейчас не время... Расскажу позже... Надо пойти доложиться начальнику.

Дверь отворилась, и в помещение быстро вошел подполковник. Маленького роста, немного сутулый капитан, вскочивший со своего места, сделал несколько шагов и приготовился к рапорту.

— Разрешите доложить, товарищ подполковник! — начал он. — Сегодня ночью в 2 часа 38 минут зарегистрирована новая группа снарядов по городу...

Недавно появившийся красноармеец при этих словах немедленно повернул голову в сторону докладывавшего капитана.

— Зайдете ко мне через двадцать минут со всеми материалами! — пробасил подполковник и скрылся за дверью.

Капитан Крихалев подошел к одному из аппаратов и уселся перед ним на табуретку. В землянке наступила тишина, нарушаемая лишь равномерным жужжанием приборов.

Внимательно вглядывался капитан в горизонтальную панель, возвышавшуюся над его аппаратом. По ней беспрерывно ползла широкая бумажная лента, перематывающаяся с одного барабана на другой. Несколько тонких чернильных линий, которые прибор чертил автоматически, появлялись на ленте.

— Товарищ капитан! Разрешите доложить...



Вдруг раздался громкий звук резко отодвигаемой и падающей табуретки...

Крихалев повернул голову и увидел перед собой недавно прибывшего в землянку красноармейца.

— Красноармеец Озеров прибыл из Ленинграда, где выполнял ваше поручение.

— Ну! И какие результаты?..

Но красноармеец ничего не успел ответить. Из прибора послышался легкий шуршащий звук. Капитан немедленно повернулся к аппарату. Застыл на месте и красноармеец Озеров, впившись глазами в ползущую ленту. Одна из чернильных линий сделала резкий скачок. За ней последовали и другие. Через несколько секунд бумага покрылась зигзагами, пересекавшими иногда друг друга. Затем колебания линий стали уменьшаться, и из аппарата потянулась лента с ровными, параллельно расположенными черточками.

Крихалев посмотрел на часы и обрезал ножницами ползущую бумагу.

— Срочно расшифруйте, товарищ Озеров... — проговорил он, подавая стоявшему у него за спиной красноармейцу отрезанный кусок. — О результатах поездки доложите потом...

В подземной комнате опять стало тихо. Здесь находился звукометрический пункт. Это было сердце звуковой артиллерийской разведки осажденного города. Отсюда при помощи десятков чувствительных звукоприемников, микрофонов, расположенных в поле и соединенных проводами с регистрирующими приборами, велось наблюдение за звучанием пролетавших неприятельских снарядов, а также за звуком самых отдаленных выстрелов. Тут была установлена аппаратура, позволявшая определять по звуку местоположение неприятельской артиллерии.

На движущейся бумажной ленте последовательно отмечается тонкими чернильными зигзагами прохождение снаряда над тем или другим микрофоном. Измерением полученных кривых и путем сложных вычислений можно установить точку на карте, откуда был пущен вражеский снаряд. Звукометрическая разведка, уже давно существующая во всех армиях, довольно точно указывает расположение стреляющих неприятельских орудий.

Бессмысленный артиллерийский обстрел Ленинграда начался недавно. С сознанием необыкновенно тяжелой ответственности работали люди звукометрического пункта.

Красноармеец Озеров, только что получивший задание, низко склонился над своим столом, изучая бумажную ленту, на которой было зарегистрировано прохождение нового снаряда.

Неожиданно Крихалев заинтересовался поведением красноармейца Озерова, сидевшего к нему спиной. Капитан стал часто посматривать в сторону бойца. Вначале ему показалось, что Озеров слишком много глядит по сторонам и, таким образом, не торопится с выполнением срочного задания. Затем он заметил, как красноармеец вытащил из кармана смятую ученическую тетрадь и принялся ее внимательно читать.

Все это необыкновенно удивило капитана. До сих пор красноармеец Озеров, бывший студент Ленинградского политехнического института, работавший при звукометрическом пункте вычислителем, мог служить только примером дисциплинированности и аккуратной исполнительности. Несколько дней тому назад он предложил начальнику пункта отпустить его в Ленинград, с тем чтобы получить из лаборатории, где он раньше работал, измерительные приборы, в которых временно ощущался недостаток. И вот сегодня, вернувшись из командировки, он держит себя очень странно. Но то, что произошло дальше, окончательно поразило капитана.

Тихо и однообразно жужжали моторчики звукометрических машин. Иногда приглушенно доносилась в землянку далекая артиллерийская канонада.

Вдруг раздался громкий звук резко отодвигаемой и падающей табуретки.

Капитан увидел, как красноармеец Озеров быстро поднялся со своего места, держа в руках ученическую тетрадь, и, продолжая смотреть на нее широко открытыми глазами, бросился к выходу.

(Окончание следует)

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЛОЖКА: 1-я и 4-я стр. художн. А. КАТКОВСКОГО и К. АРЦЕУЛОВА, 3-я стр. художн. А. КАТКОВСКОГО. Рисунки к 1—5 стр. текста художн. С. ВЕЦРУМБ.

А04524. Подписано к печати 11/V 1946 г. 4,5 п. л. (7,5 уч.-изд. л.). 57 000 зн. в печ. л. Заказ 2369. Тираж 51 000 экз. Цена 4 руб.

Фабрика детской книги Издательства детской литературы Министерства Просвещения РСФСР. Москва, Сущевский вал, 49.


Помощь осажденному Ленинграду через Ладожское озеро в 1941-42 гг
Ладожское озеро
Борисова грива
Кокарево
Кабона
Лаврово
Шлиссельбург
Условные обозначения:
Ледовая автодорога
Бензопровод, проложенный по дну озера
Линия электропередачи Волховская ГЭС—Ленинград
Железные дороги


ЦЕНА 4 Р.